Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Песцов Дмитрий Николаевич
Должность: Проректор ТГАСУ по учебной работе
Дата подписания: 28.09.2026 12:29:45
Уникальный программный ключ:
377c65ba4b077ae829074a6e0578e9ca83c05cf0

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	41,6	
самостоятельная работа	179,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	20	20	20	20	40	40
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8	41,6	41,6
Контактная работа	21	21	21,15	21,15	42,15	42,15
Сам. работа	119,2	119,2	60,2	60,2	179,4	179,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	144	144	108	108	252	252

Программу составил(и):
ст. преподаватель, Сильман Ю.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов практических навыков в области орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормы изучаемого языка для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Знать:

лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Владеть:

навыками выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера

Знать:

стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке

Владеть:

навыками делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения

Знать:

лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения

Владеть:

Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

Знать:

лексический минимум для понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

Владеть:

навыками понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

Знать:

правила делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

Уметь:

Демонстрировать умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

Владеть:
навыками делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Знать:
правила деловой переписки на государственном языке РФ
Уметь:
Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:
навыками деловой переписки на государственном языке РФ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).
3.1.2	2. Специфику артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации.
3.1.3	3. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	1. Вести на иностранном языке беседу-диалог общего характера, читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарём.
3.2.2	2. Читать литературу по специальности с целью поиска информации без словаря, переводить тексты по специальности со словарём.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	1. деловых коммуникаций в профессиональной сфере;
3.3.2	2. работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вводный курс						
1.1	Тема «About Myself». Глаголы «to be, to have». Предлоги места и времени. Конструкция «There + be». Числительные. /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.8 Л2.1Л3.1	0	
1.2	Тема «About Myself». Глаголы «to be, to have». Предлоги места и времени. Конструкция «There + be». Числительные. /Ср/	1	34	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
1.3	Тема «My family». Личные и притяжательные местоимения. Времена группы «Simple». Модальные глаголы и их эквиваленты. /Пр/	1	6	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
1.4	Тема «My family». Личные и притяжательные местоимения. Времена группы «Simple». Модальные глаголы и их эквиваленты. /Ср/	1	35	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
1.5	Тема «My Working Day». Времена группы «Progressive». Степени сравнения прилагательных. /Пр/	1	4	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
1.6	Тема «My Working Day». Времена группы «Progressive». Степени сравнения прилагательных. /Ср/	1	25	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
1.7	Тема «My Flat». Общие и специальные вопросы. /Пр/	1	6	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	

1.8	Тема «My Flat». Общие и специальные вопросы. /Ср/	1	25,2	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
1.9	Проект /Курс пр/	1	0,8			0	
1.10	Контроль /Катт/	1	0,2			0	
	Раздел 2. My Speciality.						
2.1	Тема «House». Времена группы «Perfect». /Пр/	2	5	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.2	Тема «House». Времена группы «Perfect». /Ср/	2	15	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.3	Тема «Our University». «Passive Voice». Лексико-грамматические упражнения общепрофессиональной тематики. /Пр/	2	5	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.4	Тема «Our University». «Passive Voice». Лексико-грамматические упражнения общепрофессиональной тематики. /Ср/	2	15,2	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.5	Тема «My Speciality». Развитие навыков различных типов чтения текстов общепрофессиональной тематики. /Пр/	2	5	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.6	Тема «My Speciality». Развитие навыков различных типов чтения текстов общепрофессиональной тематики. /Ср/	2	15	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.7	Формирование навыка перевода текстов общепрофессиональной тематики, используя полученные умения и навыки. /Пр/	2	5	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.8	Формирование навыка перевода текстов общепрофессиональной тематики, используя полученные умения и навыки. /Ср/	2	15	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.9	Контроль /Катт/	2	0,35	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6		0	
2.10	Проектная работа /Курс пр/	2	0,8	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости реализуется с помощью заданий следующих видов:
1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад по заданной теме. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А
3. Контрольные диалоги. Задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.
Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки студентов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.

4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам, в том числе аудирование. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием, аудирования с вычленением конкретной информации и с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требования-ми. Формулировки заданий:

- Ответить, «правда» либо «неправда»;
- Соотнести заголовки с абзацами;
- Расположить абзацы в логической последовательности;
- Найти фактологические ошибки в тексте;
- Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.

Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.

5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме «Строительство», доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.

6. Диктант — способ проверки орфографических умений и навыков, знания лексического материала по конкретной теме. Это упражнение, требующее от студентов записи материала, воспринимаемого на слух.

7. Пересказ - это связная и последовательная устная передача содержания прочитанного. Пересказ строится на смысловом сжатии исходного текста, то есть это краткое изложение текста с целью передачи его основной информации.

Реферат — это, прежде всего, текст, построенный на смысловом сжатии исходного текста с целью передачи его главной мысли. Быстрая переработка смысловой информации иноязычного текста говорит о хорошем уровне владения иностранным языком и является показателем сформированности умений зрелого чтения. Основным критерием оценки реферата является критерий семантической эквивалентности оригинала и конечный текст после смысловой компрессии.

8. Деловая игра. В ней воспроизводится в учебных целях реально существующие ситуации. В соответствии с количеством учащихся вся группа играет в одну игру или делится на две подгруппы из трех-четырех человек. Что касается предмета обсуждения, то им может служить тема выбора профессии, ситуация в офисе, в магазине, имитация деловых переговоров и так далее.

Игра готовится преподавателем заранее. Материалы для игры корректируются в соответствии с уровнем подготовки группы. Этап контроля и анализа игры может следовать сразу же по ее завершении или проводиться на последующих занятиях, что зависит от сложности игры.

Деловая игра выступает в учебном процессе как средство обучения и средство контроля, как средство активизации учебной деятельности студентов и организации коллективного взаимодействия, как средство повышения уровня мотивации обучаемых.

9. Тест. Проводится в равных для всех испытуемых условиях - они работают с одинаковым по объему и сложности материалом в одно и то же время. Выбор формы тестовых заданий зависит от целей тестирования и объектов контроля. Объектами контроля при обучении иностранным языкам являются иноязычная речевая деятельность - говорение, аудирование, чтение, письмо - и составляющие ее компоненты - речевые умения, навыки, знания. Тестовые задания для текущего, рубежного и итогового контроля частично опубликованы в форме методических указаний.

10. Фронтальный опрос. Эта проверка носит целенаправленный характер, проводится под руководством преподавателя и осуществляется в виде вопросно-ответного упражнения, в котором ведущую роль играет преподаватель. Используется для текущего контроля.

11. Индивидуальный опрос. Контроль монологической речи студентов предполагает устное или письменное высказывание на заданную тему/заданный вопрос. Данная форма используется как для текущего, так и для итогового контроля.

Зачёт по иностранному языку состоит из трёх заданий:

1. Письменный перевод аутентичного текста со словарем (20 мин., 800 знаков);
2. Ознакомительное чтение аутентичного текста со словарем (6 мин., 1000 знаков) – просмотреть текст и написать деловое письмо на английском языке (30 мин., около 100 слов) с целью:

а) передачи важной информации;
б) запроса на использование материала/технологии;
в) предложения о внедрении инновации или подобного.

3. Беседа по одной из пройденных тем:

- О себе, о семье
- Рабочий день студента, выходной день
- Образование, университет
- Мультимедиа
- Город

предполагает монологическое высказывание на иностранном языке (не менее 10 предложений) и краткий (не менее 3 реплик) диалог с преподавателем в рамках той же темы.

Экзамен по иностранному языку состоит из трёх заданий:

1. Письменный перевод аутентичного текста со словарем (45 мин., 1200 знаков);
2. Ознакомительное чтение аутентичного текста со словарем (6 мин., 1500 знаков) – просмотреть текст и написать деловое письмо на английском языке (30 мин., около 100 слов) с целью:

а) передачи важной информации;
б) запроса на использование материала/технологии;
в) предложения о внедрении инновации или подобного.

3. Беседа по одной из пройденных тем:
- О себе, о семье
- Рабочий день студента, выходной день
- Образование, университет
- Мультимедиа
- Город
- Моя будущая профессия
- Современные строительные материалв
- Современные технологии строительства
- Энергоэффективность и другие требования к современным зданиям и сооружениям

предполагает монологическое высказывание на иностранном языке (не менее 10 предложений) и краткий (не менее 3 реплик) диалог с преподавателем в рамках той же темы.

Образцы текстов для первого и второго заданий:

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Wall Cladding with Plants
The environmental qualities achieved by cladding walls with plants are similar to those of a planted roof, with increased wind and rain protection, extra thermal insulation and sound insulation, and better air quality.
The different facades of a building offer different growing conditions for plants, just as plants can have different uses on different facades depending upon their orientation. Plants that lose their leaves during winter should be grown on the south side to take advantage of solar radiation during the winter. In milder climates, climbing fruits or vegetables such as grapes or tomatoes can be grown here. On the east or west side it is better to have evergreens that form a thick green layer. Deciduous plants can be used if they have a dense growth of branches or a hedge formation. It is best to have a thick layer of evergreen vegetation that is not dependent on sunshine growing on the north side. Planting has to be done during spring or autumn. The plants can be either bought or collected from the wild. Most will need to be planted at intervals of 30–50 cm and about 15 cm from the wall. The roots must have space to grow out from the building. Certain climbing plants are sensitive to high earth temperatures and prefer a shady root zone, which can be achieved by planting grass or small plants over them. Apart from hedges and hanging plants, assistance is needed to help other plants grow. Self-supporting climbers can manage with the help of a rough plaster, while others need more permanent trelliswork. This can be a galvanized steel framework or high quality timber. Timber battens are best placed diagonally. For fast growing plants with dense foliage, extra watering and fertilizing will be needed, especially in the first couple of years. Some plants must be pruned regularly.
1532 зн.
ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Roof Covering

Pine, oak, aspen and larch can be used as roofing. Roofs can either be covered with cleft logs or planks, or with smaller units such as shingles. All timber roofing methods have one common requirement: they must prevent water standing anywhere as this could lead to fungal attack. This requires reasonably steep roofs and timber that has a mature quality, rather than fast grown timber.
The weight of a timber roof covering varies from 25–40 kg/m2 according to how the roof is laid and the type of timber. The insulation value varies slightly for the different types of timber, but is generally of no consequence. The use of timber roofs is often limited to small buildings in the countryside. This is because of the high risk of fire, especially when the roof is additionally treated with wood tar.
Thick materials usually have better fire resistance than thin materials. Any form of roofing has to be ventilated underneath. On non-insulated inland outbuildings, the roof covering can be laid directly onto battens fixed to the roof trusses. On housing and in areas exposed to hard weather it is necessary to have a good roofing felt under the battens and a double batten system to allow water to run down under the battens carrying the timber roofing. It is to the timber’s advantage if the roof surface is regularly treated with linseed oil or wood tar, preferably from beech, which has a lower content of aromatic hydrocarbons. An important reason for treating the wood is to increase elasticity and thus avoid cracking. Smaller timber components, such as shingles and shakes, can be put into a linseed oil bath and warmed to a maximum temperature of 70oC. In certain coastal areas, cod liver oil has been used. Liquids for impregnation based on toxic mineral salts or oil and coal based products, can be washed from roofs into local ground water and soil.

1555 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Wooden Floors

Wooden floors give warmth and sound insulation. They are relatively soft, warm, physically comfortable and do not become electrostatically charged (unless treated with varnish). In addition, they can be hardwearing and relatively resistant to chemicals. They need to be kept dry but maintenance requirements are moderate.
Wooden floors are generally made of high quality spruce, pine, oak, beech, ash, elm, maple or birch. Aspen is less hard wearing, but is well suited for bedrooms, for example. Aspen floors are soft and warm and have also been used in cowsheds and stables where they tolerate damp better than spruce and pine and do not splinter. Wooden floors are durable, but should be thick enough to allow for sanding several times during their lifetime. Periodic sanding removes the worn or stained upper layer and can provide a floor as good as new, on condition that the floor planks are thick enough to lose a few millimeters in this way over their lifetime. With underfloor heating, timber floors should be used with care due to possible cracking. The timber to be used for flooring is most often artificially dried, unlike other solid timber products, involving an increased use of energy in the production process. With the use of

special construction methods the timber can be laid after being naturally dried to about 16–17%moisture. This can also be done for ordinary floor boarding by letting the boards lie together unfixed for half a year, after which they are fixed permanently. A floor has to be treated after laying. This can be done with green soap, varnish, lye or different oils. Floors that are treated with lye, soap or linseed oil are warm and anti-static and good moisture regulators. Varnished floors are cold and vapour proof, but their shiny surfaces makes them easier to maintain.

1527 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Planted Roofs

Turf roofs have featured in the history of building in Northern Europe as long as can be remembered. Resources have been boundless and laying methods relatively simple, though labour-intensive. The high thermal insulation offered by turf roofing made it a strong competitor against slate, tiles and other materials that have subsequently appeared.
Green roofs are usually associated with folk architecture, with only grass species growing. But many other plants can be chosen, even bushes and trees. The roofs do not necessarily have to be sloping but can be almost flat. The roofs are made up of several layers:
The plant layer. A wide spectrum of plants can be grown on roofs, some of which strengthen the network of roots and thereby the roof itself. They can stabilize it, retain moisture over a dry period and even reduce fire risk. The usual turf for a roof comprises grass that is well bound by its roots, cut up into pieces 30x30 cm and about 10x15 cm thick.
The filter layer, which is necessary on a roof with a slope of less than15 _C, can be rough sand or sawdust.
The draining layer, needed on a flat roof, can be rough or fine shingle or loose expanded clay pellets.
The waterproofing layer is necessary to ensure that excess water runs off the roof. There are different ways of achieving this, but the most common is bituminous or plastic-based solutions. Steel, aluminium and cementitious sheeting has a limited usability since they are most often eaten away by the acidic humus.
Flashing around chimneys and pipes that go through the roof are usually of lead or copper. The use of these materials should be kept to a minimum for environmental reasons.
1402 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Woodwool Cement

Woodwool cement is usually produced as boards in thicknesses of 2.5 to 15 cm, but can also be produced as structural blocks. Reinforcing the thickest boards with round wooden battens produces a material with good structural properties. Woodwool cement is also used as an ingredient in some sandwich boards, glued or heated together with layers of polystyrene, polyurethane, rockwool or foamglass. Woodwool cement is resistant to rot. It has a weak alkaline content of about pH 8.5; mould needs a pH of 2.5–6 to develop. Woodwool can therefore be used as foundation wall insulation.
The woodwool should be laid on the inside, because running water in the earth will wash away the cement in the long term. The sound absorption qualities, when it is not rendered, are very good, and the boards are suitable for use as acoustic cladding. The product is a simple mixture of woodwool and cement. Natural acids in the wood shavings have to be rinsed out first, either by boiling or in a solution of sodium waterglass or calcium chloride. Alternatively, the shavings can be left in the open air to oxidize for about a year. Woodwool cement consists of 45–65% cement by weight. The role of the cement is therefore quite decisive in an environmental evaluation, since cement implies high energy use and emissions of carbon dioxide, etc. in production.
Woodwool cement products cannot be recycled as material or burned for energy recycling. Boards that are mechanically fixed can, in principle, be re-used whole. Waste is almost inert.

1286 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
A Whiter Shade of Green: Aging in Place, Sustainably

Last September, as Boulder, Colorado, architect David Barrett was wheeled into surgery on his ruptured Achilles tendon, the skies opened up over his hometown. Days of rain followed, and among the havoc wrought through the foothills and city, the 100-year flood filled Barrett’s North Boulder rental house with a foot and a half of mud and water.
“It was an old house, and an energy hog,” Barrett says of the damaged property. By demolishing the building and starting fresh, he and his architect wife Betzi would pursue “an idea we had talked about for a number of years—that a house could become a tool in the process of aging, rather than an albatross.”
Recovering from surgery in the Barretts’ full-time home, David designed the project through the lens of his own limited mobility. “I understood ADA and accessibility, but using crutches or a knee scooter to get around is an experiential education that beats all,” he says. Known as Zoomerhouse, the 2,532-square-foot residence was completed earlier this fall, and it has been open to potential buyers and education groups since then.
Zoomerhouse accommodates ambulatory problems with finesse. The north-facing front door and garage entrances are level with datum, and this 1,800-square-foot ground floor contains the entire program necessary to live a full life: two bedrooms, each connecting to generously proportioned bathrooms, as well as a soaring open kitchen that serves as the social center of a lofty common space. Corridors between interior spaces measure at least 36 inches wide, or they were eliminated altogether. To wit, Barrett had trouble navigating his walk-in pantry, “but you would hate to give up so much circulation space to pantry, so I made the decision that all pantry would be within the kitchen.”

1532 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
What Are Energy Efficient Windows?

The windows are a part of the house we can't live without. I mean, we could, but then our homes would be dark and dank, and nobody likes this idea. The windows bring the so much needed light and contact with the outside world, which makes our homes comfortable. Choosing the right windows for your home is an incredibly important decision, which can influence the entire overall condition of the property. Lots of things depend on the quality of your windows – your electricity bills, how often you will have to clean them, possible mould and mildew issues, and a lot more. This is why it's crucial to choose the right windows, if you want to have order in your house. I would personally recommend the energy efficient windows.
What makes a window energy efficient? As you all know, every window is being made out of a few different components, like the glass, the frames, and all the other smaller parts we need for the handle and the closing mechanism. When you put all these parts together, you get a window, which provides some level of protection from the heat or the cold outside.
Lowe glass. The low emissivity glass (low-e glass) is actually made of simple glass, which has been covered with a special transparent layer of coating. It aims to minimise the amount of heat, which passes through it, without reducing the amount of light which comes through. This special coating on the glass reduces severely the U-value, which is how you measure the ability of the window to prevent non solar loss or gain of heat. The lower this value is, the better the insulating ability of the window is.

1346 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Steel Grey Granite Countertops for Kitchens

When constructing home or renovating it, people favor to apply the best quality materials. The materials are expected to provide durability and sophisticated look. Further, when it comes to kitchen, owners are left with two options; one is to design it in a simple way, and second is in modular manner. Clubbing the both assumed to be the affordable solutions. Therefore, having a simple kitchen with modular cracks the deal. Using Steel Grey granite countertops offer eminent features that remain incomparable. The most preferred one is the granite, especially the Steel Grey supplied by the Indian exporters. The stone offers a luxurious and an elegant appeal to kitchen decor.
But, many readers would not get convince when suggested Steel Grey for countertops. They may ask, why opt for Steel Grey particularly when other alternatives are available. There are sandstone, marble, quartzite and hundreds varieties of granite are available that can be used as countertops in kitchens. It is a known fact that all other natural stones, especially granite products deliver sturdy, reliable, and long lasting solutions. Furthermore, the other natural stones can be availed in other different colors and patterns.
Here is the explanation provided below:
Steel Grey countertops provide a rich, stylish, and graceful ambience to the kitchen
Applying the preferred stone, the home takers need not to worry if accidentally any liquid is spilled on the kitchen tops. The spill can be easily cleaned with the help of alkaline base and dry cloth.
The Steel Grey granite exporters from India produce premium quality countertops, tiles, slabs, gangsaws, and stone articles to the overseas. Therefore, the customers always have chance to avail the premium quality products applied in their homes.

1543 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Learn Easy Tips for Economical Interior Decoration of your House

Who does not want to make his house, a presentable and the most relaxing place on the planet? Certainly, everyone wants its house to look more organized, well-furnished and comfortable but sometimes the financial constraints do not let us make such improvements. But nothing is impossible or difficult to achieve if you are creative and skillful to make the most of your limited finances.
Just be innovative, take a deep breath and think about the things around you. You just need to find it and learn how to use it in a more creative and productive way. Simple DIY techniques can work out to improve the interior of a house. Let us learn some of the inexpensive interior designing ideas and tips.
Sell Old Items to Purchase New One
The best technique is to sale out old items before they get expired. Today, selling items or old accessories is never too difficult because here are various websites helping you sale and purchase used items. With a little addition in the money you got from the sold items you can purchase new accessories.
Refresh the Look of Old Items
Sometimes, little finishing and repairing can make your old items look newer. For instance, you can polish or refresh the look of your old furniture. If it is broken from somewhere, get it repaired and polished and if you change its placement in your house, this will create a totally new feel and a guest or visitor coming to your house can sense this change.

1232 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)

Elements that Produces Photorealism in an Image or 3D Model!

Well, instead of directly talking about the elements that are responsible for producing photorealism in a 3D model, I would like to ask, ‘What do you mean by photorealism, when it comes to building construction?' Well, photorealism is nothing but an art of producing realistic effects to a scene or an image. In other words photorealism is all about representing an image or model as realistically as possible by an artist or a renderer by adding important elements in it.
For example color is most important element when it comes to producing photorealism in a 3D model that represents the design of a building. Colors help in defining the esthetics of a building by giving realistic effects to it. A renderer can distinguish different rooms with the assistance of colors, for example while showing kid's room, more vibrant and funky colors can be added by a renderer such as pink, light pink, yellow or even light blue. In other words if a room is painted with such vibrant colors it somewhere helps in defining that the room belongs to kids.
Texture is another important element that is optimized by rendering artists to produce photorealism in the building. Texture is nothing but the feel and appearance of a surface. So by producing accurate texture in the surface of an object or a building element such as wall, ceiling floor etc. a renderer can be successful in providing natural effects to an architectural model of a building.
Lighting effects are also very important when it comes to producing photorealistic effects to 3D models.
Shadow effects are also important for providing natural effects on 3D architectural models. In facts shadow effects are used largely by rendering artists for executing rendering services.

1494 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
To the History of Construction

With the introduction of the railways and steam machinery, transportation and manufacturing costs were considerably reduced and concrete came to be more widely used, but it was still very much a neglected material. Therefore, good concrete was scarce and a great deal of poor concrete was used.
The big break-through was the discovery of Portland cement by Joseph Aspdin in 1824, a worker in an English town.
When he was working an idea came to him as to how to make his work better. He started his experiments. After some time he obtained a powder. When it was mixed with water and allowed to stand it "sets" forming a hard substance. This substance was so much like the building stone from Portland that the powder was named Portland cement. As years passed different materials were found in many countries from which Portland cement could be made. Portland cement was first used on a large scale in the construction of the Thames tunnel in 1828.
As early as 1830 the first idea of reinforced concrete was mentioned in a publication, which suggested that a lattice of iron rods be embeded in concrete to from a roof.
Patents were taken out for all sorts of systems in all countries. The development of reinforced concrete really got under way in the 1850's and 60's.
Lambort, a French contractor, built a concrete boat for the Paris International Exhibition of 1855, with 2 inches sides reinforced with a skeleton of iron rods.
W. Wilkinson, who patented a method of constructing a concrete floor in 1854, is considered by many to be the inventor of reinforced concrete as well.

1334 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Modern Management Practices in the Competitive Construction Industry

Civil engineering is the oldest and one of the most highly respected of all the engineering disciplines. It is a traditional industry, by its nature. From the very beginning man has been a builder and his creative ability and skilful craftsmanship are what the modern civil engineering industry is founded on. Today these traditional skills are coupled with the entire modern technology and thinking available to enable civil engineers to carry out their work to the highest of standards.
The traditional background of the industry presents, however, some problems. First of all, it is often perceived as old fashioned and reluctant to fully come to terms with the business world of today . But it is obvious that new ideas cannot be implemented until they have been tried, proved and tested. So, if new management techniques are not considered and adopted, there would be a loss in competitive advantage, a vital factor in a highly competitive industry. That's why it is necessary to ascertain the importance and relevance of management training in the construction industry.
People have been managing companies ever since companies came into existence. If a company produces work of a quality that satisfies customers, then a continuous flow of work to the company will follow. The world has, however, changed. It is now necessary to manage a company effectively and efficiently as well as to produce high quality goods. It is especially important nowadays when construction work is limited and construction companies have to cut margins to obtain work. Therefore, the effective management of an organization has become an art form in itself.

1440 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Competition
Many of the European city problems could Competition can be distinguished as price competition and the competition based on the quality development and better sales organization. A fair competition is necessary for free market economy. New competitors enter

markets all the time and sometimes current competitors drop out. Some competitors are more important than others, due entirely to the fact that they command a large percentage of the market part. Although these companies may not necessarily provide the best product or service at the best price, they nevertheless make the competitive environment more active.
Any construction firm for to be competitive must follow some rales. The firm's management has to examine the current realities of the industrial branch. The next step is the estimation of the business — when and where the firm can be the best. The most important subject is your target market.
Here is a practical example of the proper competitive behavior. The British company Aprofim Ltd is one of the respectable construction firms. For the last few years, Aprofim has been rated among the top 50 construction companies worldwide. The company specializes in electrical and agricultural turnkey projects, as well as industrial projects for governments and the private sector.
One of the company's branches operates in almost every region of Nigeria as well as other West African countries and the Middle East. Aprofim's expertise extends to road construction, bridges, culverts, mass earthworks, port design and hospital constructions.
Among the construction and turnkey projects undertaken by Aprofim are the following:
1. Coffee-processing and food-packaging factory in Lagos.
2. Air-conditioning and generator Assembly plant in Ondo State, Nigeria.

1513 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
A New Trend in Urban Management

The environmental protection brings together social, economic, moral and political considerations. Urban management must take these considerations into account and incorporate some principles. One of them is a principle of using the natural building materials. Natural building has emerged as a response to an increasing concern for our built environment. Natural materials can provide an alternative to toxic substances which have led to widespread environmental illness. While interest has surged in the industrialised West, the ancient roots of natural building are being lost in many traditional areas. Ironically, builders in the industrialised countries are now turning to these very cultures for solutions to their building problems. It is to be hoped that increased interest and research into vernacular building systems will increase respect for these timeless ideas in their native lands, and through diligent efforts by a number of people, many of these techniques are indeed being revived, studied and implemented throughout the world.
As natural building and design is still in its infancy, the state of the art is in constant flux as practitioners and techniques, hitherto isolated, arc identified and brought into partnership with others. Most popular natural building techniques and materials include adobe, bamboo, compressed earth, earthen floors, light straw-clay, natural fibres, living roofs, natural plasters and finishes, paper blocks, rammed earth, straw bale construction, thatch and wood.
Many of the European city problems could be resolved by paying greater attention to the environment. Architecture and urban planning based on environmental preservation are the only option for maintaining quality of life and preventing lasting environmental damage.

1548 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Understanding Bio-History —New Perspectives

Ever since life appeared on Earth, living organisms have engaged themselves in a perpetual process of adaptation to their natural environment, as life comes from and depends on nature. Through this struggle, species have been developing and creating their identities. But the only species that developed extensively enough to become conscious of its bio-environment and provoke alterations through interventions is the human species.
All of human development during the last few thousand years could be interpreted as the result of the struggle for adaptation to the bio-environment. From the most basic needs of survival (water, food, shelter, energy) towards the absolute domination of nature, the human being has been observing, deifying, thinking, understanding, controlling and dominating the world into which he was born. Out of this bilateral exchange, behavioural patterns, culture, experience, knowledge and science have resulted.
The consequences of this millennium-long development have had such a great and sometimes devastating impact on the environment that the conservation and protection of bios has grown into one of the most acute needs at the dawn of the third millennium.
We have to learn from the past, and have to realize that most of the fields of bio-environmental interaction between man and nature have already occupied the conscious thought or unconscious knowledge in previous times and other cultures.
Protection of nature, the urge to dominate it and to have the choice of decision upon natural phenomena, is to be observed in every human society or culture, independently from its geographical location or chronological appearance. These matters become of an important didactic interest in our times.

1509 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Modern Management Practices in the Competitive Construction Industry

Civil engineering is the oldest and one of the most highly respected of all the engineering disciplines. It is a traditional industry, by its nature. From the very beginning man has been a builder and his creative ability and skilful craftsmanship are what the modern civil engineering industry is founded on. Today these traditional skills are coupled with the entire modern technology and thinking

available to enable civil engineers to carry out their work to the highest of standards.
The traditional background of the industry presents, however, some problems. First of all, it is often perceived as old fashioned and reluctant *to fully come to terms with the business world of today . But it is obvious that new ideas cannot be implemented until they have been tried, proved and tested. So, if new management techniques are not considered and adopted, there would be a loss in competitive advantage, a vital factor in a highly competitive industry. That's why it is necessary to ascertain the importance and relevance of management training in the construction industry.
People have been managing companies ever since companies came into existence. If a company produces work of a quality that satisfies customers, then a continuous flow of work to the company will follow. The world has, however, changed. It is now necessary to manage a company effectively and efficiently as well as to produce high quality goods. It is especially important nowadays when construction work is limited and construction companies *have to cut margins to obtain work. Therefore, the effective management of an organization has become an art form in itself.
*to fully come to terms with the business world of today— полностью соответствовать современному деловому миру
*have to cut margins to obtain work —приходится снижать стоимость, чтобы получить работу.

1442 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
A New Trend in Urban Management

The environmental protection brings together social, economic, moral and political considerations. Urban management must take these considerations into account and incorporate some principles. One of them is a principle of using the natural building materials. Natural building has emerged as a response to an increasing concern for our built environment. Natural materials *can provide an alternative to toxic substances which have led to widespread environmental illness. While interest has surged in the industrialised West, the ancient roots of natural building are being lost in many traditional areas. Ironically, builders in the industrialised countries are now turning to these very cultures for solutions to their building problems. It is to be hoped that increased interest and research into vernacular building systems will increase respect for these timeless ideas in their native lands, and through diligent efforts by a number of people, many of these techniques are indeed being revived, studied and implemented throughout the world.
*As natural building and design is still in its infancy, the state of the art is in constant flux as practitioners and techniques, hitherto isolated, arc identified and brought into partnership with others. Most popular natural building techniques and materials include adobe, bamboo, compressed earth, earthen floors, light straw-clay, natural fibres, living roofs, natural plasters and finishes, paper blocks, rammed earth, straw bale construction, thatch. *wattle and daub and wood.
Many of the European city problems could be resolved by paying greater attention to the environment. Architecture and urban planning based on environmental preservation are the only option for maintaining quality of life and preventing lasting environmental damage.

1540 зн.

*can provide an alternative - могут стать альтернативой
*As natural building and design is still in its infancy - так ка строительство с применением природных материалов и дизайн все еще в зачаточном состоянии...
*wattle and daub - строение, сплетенное из прутьев, камыша или соломы и обмазанное глиной.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Иностранный язык»

Вариант 1

(УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)) (Базовый уровень, 20 минут)

ФОС для направления 08.03.01 «Строительство», профиль 08.03.01.06 «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Variant 1
Choose the right variant.
1. A dog ___ four legs.
a) have; b) has; c) is; d) to have
Answers: b
2. He ___ a student 10 years ago.
a) are; b) were; c) was; d) be
Answers: c
3. Are you a student? – Yes, I____.
a) is; b) are; c) be; d) am
Answers: d
4. Mrs. Smith is ___ teacher.
a) our; b) us; c) we; d) you
Answers: a

5. Franco comes ___ Costa Rica.
a) for; b) in; c) from; d) at
Answers: c
6. Today is ___ than yesterday.
a) more colder; b) cold; c) much cold; d) colder
Answers: d
7. You ___ work hard on your English if you want to know it better.
a) can; b) may; c) should; d) has to
Answers: c
8. While peeling potatoes Jim cut ___.
a) oneself; b) him; c) his; d) himself
Answers: d
9. The film was very boring. It was ___ I've ever seen.
a) most boring film; b) the more boring film; c) the film more boring; d) the most boring film
Answers: d
10. Are there ___ sports stadiums near your house?
a) any; b) some; c) the; d) a
Answers: a
11. The ___ you study, ___ you become.
a) more, the more smart; b) more, smarter; c) more, the smarter; d) most, the more smarter
Answers: c
12. Don't take that bag! It's ___.
a) my; b) mine; c) myself; d) her
Answers: b
13. I know what you ___ last summer.
a) do; b) done; c) did; d) to do
Answers: c
14. When he ___ the boss, he never ___ to work, he always ___.
a) was, walked, drives; b) was, walk, drove; c) were, walk, drived; d) was, walked, drove
Answers: d
15. ___ to the party tomorrow?
a) Will Diana come; b) Diana will comes; c) Diana will come; d) Will Diana coming
Answers: a
16. Everybody in our family ___ Mummy about the house. Dad ___ the dog, my sister and I ___ the flowers, and my brothers ___ the rooms.
a) helps, walks, waters, clean; b) help, walks, waters, cleans; c) help, walk, waters, clean;
d) helps, walks, water, clean
Answers: d
17. I live on the ___ floor of this building.
a) five; b) fiveth; c) fifth; d) fifeth
Answers: c

18. Use collocations to complete the sentences.
make calls, store information, communicate, complete exercises, do research, carry out transactions, access the Internet.
- Thanks to WI-FI, it's now easy to [[1]] from cafes, hotels, parks, and many other public places.
- Online banking lets you [[2]] between your accounts easily and securely.
- Skype is technology that enables users to [[3]] over the Intenet for free.
- In many universities, students are encouraged to [[4]] using PowerPoint in order to make their talks more visually attractive.
- The Web has revolutionized the way people [[5]], learn, access information, conduct business.
- Cookies allow a website to [[6]] on a user's machine and later retrieve it; when you visit the website again, it remembers your preferences.
- With the latest mobile phones, you can [[7]] with multimedia attachments – pictures, audio, even video.

Answers:
1. access the Internet
2. carry out transactions
3. make calls
4. do research
5. communicate
6. store information
7. complete exercises

19. Read the text and match the headings with the paragraphs 1-6.

DOING THE RIGHT THING IN BRITAIN

Personal space; Conversation topics; Visiting people;
Politeness; Table manners; Facial expression

Doing the right thing in Britain
1. _____
When you stop a stranger in the street to ask for direction, start by saying “Excuse me …” and they will move out of your way. And you should say “please” when you ask for something and “thank you” when people give you something.
2. _____
Look friendly. Smile when you talk to people in shops, restaurants and on public transport, and they will probably smile back.
3. _____
Don’t sit or stand close to people you don’t know. British people don’t often touch each other, and usually say “Sorry” when they touch someone by mistake. And when there are several empty seats in a public place, people usually sit away from other people.
4. _____
Don’t ask personal questions like “How much do you weigh?” or “Are you married?” You can talk about the weather (always exciting!), or recent TV programmes, or football matches.
5. _____
Make an appointment to see someone before you go their home. It’s unusual to call on someone when they aren’t expecting you.
6. _____
You mustn’t talk with your mouth full of food – wait until you have finished eating before you speak. And don’t eat food off your knife.
Answers:
1. Politeness
2. Facial expression
3. Personal space
4. Conversation topics
5. Visiting people
6. Table manners

20.
Read the text.

OFFICE WORKER FLIP FLOPS OUT OF A JOB
‘You can’t wear those here!’ It was a hot summer day, and instead of the usual ‘Good morning’ from his boss, Philip Dale was told to go home and change out of his casual shorts and flip flops. He refused and, by the end of the morning, he was out of a job.
I work in an office and we don’t have to meet clients. Why can’t I wear what I want?’ said Mr. Dale.’ It’s discrimination!’ Women can wear shorts and skirts. Why do men have to wear hot trousers and ties?’
But the company disagreed. This is work and not a holiday on the beach,’ said a company spokesman. It is true that Mr. Dale does not have to work with clients, but he has to go in and out of the building and we must think about our image. Moreover, his contract says “Employees must wear suitable clothes in the workplace”. It’s a question of professionalism. Shorts and flip flops are not normal enough.’
However, Mr. Dale’s lawyer says: ‘This is a question of human rights. Companies cannot tell their employees what to wear. Of course, they should wear suitable clothes but there is nothing wrong with shorts and flip flops in summer. We are talking here about a very old-fashioned company. In a modern company, like Adidas, employees can wear what they want. But really important question is the question of sexual discrimination. If they must have rules for clothes, they cannot have some rules for men and others for women. It’s very simple, really.’ The case continues.

For each statement, decide if it is true or false.
- Mr. Dale’s boss told him to change the clothes.
- Mr. Dale didn’t want to change his clothes.
- Mr. Dale has to work with customers.
- The company is worried about its image.
- There are different rules in the company for men and for women.
- The company thinks that Mr. Dale’s clothes are too casual.
- The employees of some companies can choose what to wear.
- Mr. Dale’s lawyer thinks that the question of sexual discrimination isn’t very essential.

Answers:
1. True
2. True
3. False
4. True
5. True
6. True
7. True
8. False

Variant 2
Choose the right variant.
1. I ___ a computer at home.
a) has not; b) don’t have; c) doesn’t have; d) not have

Answers: b
2. ___ they German?
a) is; b) be; c) do; d) are
Answers: d
3. ___ Peter come from Dublin?
a) is; b) are; c) does; d) do
Answers: c
4. Two ___ were standing in the street.
a) women; b) woman; c) womans; d) womens
Answers: a
5. Maria is as ___ as Ann.
a) intelligenter; b) intelligent; c) more intelligent; d) the most intelligent
Answers: b
6. I ___ to get up early tomorrow, because my train leaves at 7:30.
a) need; b) can; c) may; d) has to
Answers: a
7. What do you want to eat? – ___. I'm so hungry!
a) nothing; b) some; c) something; d) anything
Answers: c
8. Susan goes___ home at 5 o'clock every day.
a) to; b) at; c) –; d) to
Answers: c
9. We had a very good holiday; we enjoyed ___.
a) oneself; b) ourself; c) myself; d) ourselves
Answers: d
10. 7 + 7 = ?
a) four; b) forty; c) fourteen; d) forth
Answers: c
11. Children must not play with ___.
a) matches; b) match; c) matchs; d) a match
Answers: a
12. Our test ___ long.
a) isn't take; b) willn't take; c) won't be; d) don't take
Answers: c
13. Queen Elizabeth II ___ born in 1926. She ___ Queen of England in 1952.
a) was, became; b) were, became; c) was, becomed; d) was, becomes
Answers: a
14. Her favorite flowers are ___.
a) forget-me-not; b) forgets-me-nots; c) forget-me-nots; d) forgets-me-not
Answers: c
15. These jeans are too small, I need a ___ size.
a) large; b) largest; c) the largest; d) larger
Answers: d
16. I ___ this man, because I___ French.
a) don't understand, don't speak; b) understand, don't speak; c) not understand, not speak d) doesn't understand, speak
Answers: a
17. I really like Craig David's music. My older brother gave ___ some of ___ CDs.
a) my, him; b) me, his; c) my, him; d) me, him
Answers: b

18. Complete the text with the following words.

Fruit, passport, polite, water, must, photograph, shoes, wear, mustn't, pickpockets, too, wet

TRAVELLING ROUND THE WORLD. SOME USEFUL ADVICE…

• You (1) ___ always watch your bags, especially in airports and bus stations where there are lots of people around. And you must watch out for (2) ___. Always carry some money, but you mustn't carry (3) ___ much! It's best to keep your money and (4) ___ in a money belt. And it's a good idea to put them in a plastic bag so they don't get (5) ___.
• Dress properly. In some countries you mustn't (6) ___ shorts, and in some places you must take off your (7) ___ before you go into a church or a temple.
• You must always ask before you take a (8) ___ of a person.
• Always be (9) ___ and friendly to local people.
• You (10) ___drop litter.
• Drink bottled (11) ___ and have drinks without ice. In some restaurants the ice is made of tap water.
• Eat food that is well-cooked, and you must be careful with (12) ___ and vegetables.
Answers:
1. must

2. pickpockets
3. too
4. passport
5. wet
6. wear
7. shoes
8. photograph
9. polite
10. mustn't
11. water
12. fruit

19. Read the text.
EDUCATION IN UK STYLE
Most universities in UK do not have entrance examinations. Students are accepted if they passed their GCSEs successfully. Many students take a gap year and travel round the world or take part-time job before they go to university or college.
Most of the UK students do not live at home. They often choose to go and study in another town or city. In the first year many of them prefer to live in a "hall of residence" – student accommodation which can be self-catering or with food provided. Later students usually rent a room or a flat with other students.
A large number of foreign students study in Britain. Most universities and colleges run language courses which help students study academic subjects in English.
University students are called undergraduates and they spend three or four years studying for their degree, unless they want to be a doctor, which takes seven years. At the end of the course students take their final examinations. Those, who succeeded in passing them, graduate with a BA (Bachelor of Arts) or BSc (Bachelor of Science).
Lots of students join clubs and societies when they go to university, such as drama societies and sports clubs. Many students look forward to taking part in "Rag Week", a time when students raise money for charity. Nightlife is very important for students in Britain. Universities and colleges often invite pop bands to come and play and students enjoy partying!

For each statement decide if it is true or false. If the text does not give the answer, mark 'Doesn't say'.
- If you want to enter an English university, you must take some entrance exams.
- GCSE is the main examination for school leavers.
- Most of students go to college immediately after finishing school.
- Students live in dormitories.
- At the end of the university course students who succeeded in passing their final examinations, get a BA or BSc.
- If you want to get a Doctor's degree, you must complete seven years' training.
- A lot of students like going to the cinema on the weekends.
- There are a plenty of student clubs in universities.

Answers:
1. False
2. True
3. False
4. True
5. True
6. True
7. Doesn't say
8. True

20. Read the text and match the paragraphs with the descriptions.

Where am I from? Who am I from?
1. What was your grandmother's grandfather's job? Do you know? I don't. But more and more people in the UK want to know this sort of thing. Family history (or genealogy) is the second most popular hobby in the UK. Websites like genealogy.com and ansectors.com have millions of visitors every day. What are the reasons for this change?
2. One reason is the Internet. Now you can do a lot of family history work on your computer. But why do people do it? Is it because they want to find famous relatives? "No, it isn't", says one of the users of the website. "I started when my grandmother died. I wanted to know more about her background. It's my history." Another "genealogy fan" Adam, says it's "the Sherlock Holms things."
3. Some people learn things they don't want to know. "Now I know why my family moved to New Zealand", says Jenny Draper. "My great-great uncle murdered his wife!"
4. So, what was my great-great-grandmother's job?" I found the answer after a few hours on familyfinder.com. He was a sheep farmer in Yorkshire. "Yow boring!" I thought. "Why am I doing this?" I still don't know. But last week I took my daughter to a little Yorkshire village. "This is where you great-great-great-grandmother lived", I told her. Can we go home now?" she replied. You need time to understand this…

Match the paragraphs with the descriptions.
a) The writer learns about her great-great-grandfather.
b) The writer gives a reason why family history is important.
c) The writer tells us that family history is a number two hobby in the UK.
d) The writer says that family history is not always a quiet and safe hobby.

Answers.
1c)
2b)
3d)
4a)

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки студентов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам, в том числе аудирование. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием, аудирования с вычленением конкретной информации и с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требования-ми. Формулировки заданий:
- Ответить, «правда» либо «неправда»;
- Соотнести заголовки с абзацами;
- Расположить абзацы в логической последовательности;
- Найти фактологические ошибки в тексте;
- Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.

Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме «Строительство», доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.
6. Диктант — способ проверки орфографических умений и навыков, знания лексического материала по конкретной теме. Это упражнение, требующее от студентов записи материала, воспринимаемого на слух.
7. Пересказ - это связная и последовательная устная передача содержания прочитанного. Пересказ строится на смысловом сжатии исходного текста, то есть это краткое изложение текста с целью передачи его основной информации.
Реферат — это, прежде всего, текст, построенный на смысловом сжатии исходного текста с целью передачи его главной мысли. Быстрая переработка смысловой информации иноязычного текста говорит о хорошем уровне владения иностранным языком и является показателем сформированности умений зрелого чтения. Основным критерием оценки реферата является критерий семантической эквивалентности оригинала и конечный текст после смысловой компрессии.
8. Деловая игра. В ней воспроизводится в учебных целях реально существующие ситуации. В соответствии с количеством учащихся вся группа играет в одну игру или делится на две подгруппы из трех-четырех человек. Что касается предмета обсуждения, то им может служить тема выбора профессии, ситуация в офисе, в магазине, имитация деловых переговоров и так далее.
Игра готовится преподавателем заранее. Материалы для игры корректируются в соответствии с уровнем подготовки группы. Этап контроля и анализа игры может следовать сразу же по ее завершении или проводиться на последующих занятиях, что зависит от сложности игры.
Деловая игра выступает в учебном процессе как средство обучения и средство контроля, как средство активизации учебной деятельности студентов и организации коллективного взаимодействия, как средство повышения уровня мотивации обучаемых.
9. Тест. Проводится в равных для всех испытуемых условиях - они работают с одинаковым по объему и сложности материалом в одно и то же время. Выбор формы тестовых заданий зависит от целей тестирования и объектов контроля. Объектами контроля при обучении иностранным языкам являются иноязычная речевая деятельность - говорение, аудирование, чтение, письмо - и составляющие ее компоненты - речевые умения, навыки, знания. Тестовые задания для текущего, рубежного и итогового контроля частично опубликованы в форме методических указаний.
10. Фронтальный опрос. Эта проверка носит целенаправленный характер, проводится под руководством преподавателя и осуществляется в виде вопросно-ответного упражнения, в котором ведущую роль играет преподаватель. Используется для текущего контроля.
11. Индивидуальный опрос. Контроль монологической речи студентов предполагает устное или письменное высказывание на заданную тему/заданный вопрос. Данная форма используется как для текущего, так и для итогового контроля.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сильман, Ю. Ю., Михайлова, И. В., Щавинская, Л. Б.	Английский язык. Практический курс: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Михайлова, Ирина Владимировна, Сильман, Юлия Юрьевна, Абрамова, Анастасия Анатольевна	Английский язык. Теория и практика: электронное учебное пособие: для всех направлений подготовки по программам бакалавриата и магистратуры	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021
Л1.3	Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна	Technical English for Civil Engineers and Structural Designers: учебное пособие по английскому языку для студентов старших курсов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сильман, Юлия Юрьевна, Даниленко, Людмила Петровна	Materials processing and manufacturing technologies: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л2.2	Гончарова, Н. Э., Даниленко, Л. П., Сильман, Ю. Ю., Гончаров, Н. В.	Design and construction of roads, bridges, tunnels and airdromes: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2018
Л2.3	Гончарова, Наталия Эдите Николаевна, Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна, Гончаров, Николай Вячеславович	Design and construction of roads, bridges, tunnels and airdromes: учебное пособие для студентов 2-го курса дор.-строит. факультета по направл. "Стр-во" и "Стр-во уникальных зданий и сооружений"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л2.4	Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна	Элементы, материалы и строительство дорог и аэродромов: методические указания для практических занятий по дисциплине "Английский язык" для бакалавров и специалистов	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л2.5	Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна	Архитектура, элементы, материалы и строительство мостов и туннелей: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л2.6	Даниленко, Людмила Петровна	Методические указания и контрольные задания по английскому языку: для студентов 2-го курса заочной формы обучения	Томск: Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л2.7	Сильман, Юлия Юрьевна, Даниленко, Людмила Петровна	Materials processing and manufacturing technologies: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л2.8	Даниленко, Людмила Петровна	Методические указания и контрольные задания по английскому языку: для студентов 1-го курса заочной формы обучения	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Никифорова, Наталия Александровна	Методические указания для организации самостоятельной работы студентов и магистрантов по иностранным языкам: методические указания	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
209/7	Специализированная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	

207/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Роутер	Google Chrome OnlyOffice 6.1 Scype 8.66 Kaspersky Secure Cloud	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Иностранный язык

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): ст. преподаватель, Сильман Ю.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	20	20	20	20	40	40
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8	41,6	41,6
Контактная работа	21	21	21,15	21,15	42,15	42,15
Сам. работа	119,2	119,2	60,2	60,2	179,4	179,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	144	144	108	108	252	252

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов практических навыков в области орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормы изучаемого языка для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Знать:

лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

Владеть:

навыками выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера

Знать:

стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке

Владеть:

навыками делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения

Знать:

лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения

Владеть:

Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

Знать:

лексический минимум для понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

Уметь:

Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

Владеть:

навыками понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

Знать:

правила делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

Уметь:

Демонстрировать умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

Владеть:
навыками делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Знать:
правила деловой переписки на государственном языке РФ
Уметь:
Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:
навыками деловой переписки на государственном языке РФ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).	
стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).	
лексический минимум для понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
правила делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
правила деловой переписки на государственном языке РФ	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке	
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Демонстрировать умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
3.3	**Владеть:**
навыками выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
навыками делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	
Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).	
навыками понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
навыками делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
навыками деловой переписки на государственном языке РФ	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

История России

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	61,6	
самостоятельная работа	74,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	14	14	14	14	28	28
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8	61,6	61,6
Контактная работа	31	31	31	31	62	62
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2	74,4	74,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):
к.и.н., доцент, Фадеев К.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представлений об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы российской государственности
2.2.2	Социальное взаимодействие в отрасли
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки логичного и последовательного изложения выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
Владеть:
-

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Владеть:
-

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Владеть:
-

УК-5.8: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
Знать:
-
Уметь:

-
Владеть:
Способен проанализировать влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки
Знать:
Имеет представление о современных тенденциях исторического развития России с учетом геополитической обстановки
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Знать:
-
Уметь:
Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Владеть:
-

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Знать:
Знает причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России
Знать:
-
Уметь:
Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- признаки межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, политико-правовом, культурном и религиозном контекстах; основы межкультурного взаимодействия;
3.1.2	- основные исторические события, термины, факты и имена известных исторических деятелей, основные этапы и закономерности исторического развития российского общества, иметь представление об источниках исторических знаний и приемах работы с ними; историю России, ее особенности, традиции, место и роль России в истории человечества (цивилизаций) и в современном мире;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- анализировать основные исторические события, исторические источники, термины, факты, биографию исторических деятелей, основные этапы и закономерности исторического развития российского общества, определять причинно-следственные связи;
3.2.2	- осуществлять межкультурное взаимодействие; учитывать при общении с отдельными людьми, группами людей их историческое, политико-правовое наследие, социокультурные традиции;
3.2.3	- применять правила поведения в коллективе и общения в соответствии с нормами права, этики; толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте; быть готовым к диалогу на основе ценностей гражданского демократического общества
3.3	**Владеть:**

3.3.1	- способностью анализировать исторические источники, факты, термины, биографии исторических деятелей, основные этапы и закономерности исторического развития российского общества, определять причинно-следственные связи, оценивать основные исторические события;
3.3.2	- способностью самостоятельного осмысления исторического процесса; способностью формулировать и аргументировано отстаивать собственную позицию, вести научные дискуссии о специфике развития социальных, экономических, политических, правовых, культурных и религиозных процессов в истории России в различные исторические эпохи;
3.3.3	- способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте;
3.3.4	- активной гражданской позицией, готовностью к выполнению конституционных обязанностей; приемами и технологиями развития личности, самоопределения и социализации на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства; высоким уровнем патриотического сознания, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; способностью к взаимному уважению, бережному отношению к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде
3.3.5	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретико-методологические основы исторической науки.						
1.1	Методология исторической науки. Исторический источник и историография. Хронологические и географические рамки курса Российской истории. История России – часть всемирной истории. /Лек/	1	0,5	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Методология исторической науки. Исторический источник и историография. Хронологические и географические рамки курса Российской истории. История России – часть всемирной истории. /Ср/	1	1,2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2	0	
	Раздел 2. Народы и государства на территории современной России в древности. Русь в IX – первой трети XIII в.						
2.1	Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н.э. /Лек/	1	0,5	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Мир в древности. Народы и политические образования на территории современной России в древности. Начало эпохи Средних веков. Восточная Европа в середине I тыс. н.э. /Ср/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.3	Образование государства Русь. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
2.4	История России – часть всемирной истории. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.5	История России – часть всемирной истории. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

2.6	Русь в конце X – начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.7	Русь в конце X – начале XIII в. Особенности общественного строя в период Средневековья в странах Европы и Азии. /Ср/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.8	Киевская Русь. /Пр/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
2.9	Киевская Русь. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 3. Русь в XIII – XV вв.						
3.1	Русские земли в середине XIII – XIV в. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Русские земли в середине XIII – XIV в. /Ср/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.3	Причины и сущность феодальной раздробленности: Галицко-Волынская земля, Владимиро-Суздальская Русь, Новгородская и Псковская земли. /Пр/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.4	Причины и сущность феодальной раздробленности: Галицко-Волынская земля, Владимиро-Суздальская Русь, Новгородская и Псковская земли. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.5	Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.6	Формирование единого Русского государства в XV в. Европа и мир в эпоху Позднего Средневековья. /Ср/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.7	Древнерусская культура. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.8	Древнерусская культура. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.9	Образование Литовского княжества и возвышение Москвы. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
3.10	Образование Литовского княжества и возвышение Москвы. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 4. Россия в XVI – XVII вв.						
4.1	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

4.2	Мир к началу эпохи Нового времени. Россия в начале XVI в. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Эпоха Ивана IV Грозного. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
4.4	Россия на рубеже XVI – XVII вв. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
4.5	Россия на рубеже XVI – XVII вв. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4	0	
4.6	Смутное время. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
4.7	Российское государство в XVI – начале XVII вв. Реформы «Избранной Рады». /Пр/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
4.8	Российское государство в XVI – начале XVII вв. Реформы «Избранной Рады». /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
4.9	Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.10	Россия в XVII в. Ведущие страны Европы и Азии, международные отношения. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.11	Культура России в XVI – XVII вв. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
4.12	Культура России в XVI – XVII вв. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
4.13	Первая попытка модернизации России. /Пр/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.14	Первая попытка модернизации России. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 5. Россия в XVIII веке.						
5.1	Россия в эпоху преобразований Петра I. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.2	Россия в эпоху преобразований Петра I. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.3	Эпоха «дворцовых переворотов» (1725–1762). /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	

5.4	Реформы Петра I и установление господства дворянского сословия. /Пр/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.5	Реформы Петра I и установление господства дворянского сословия. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.6	Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.7	Россия во второй половине XVIII в. Эпоха Екатерины II. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.8	Русская культура XVIII века. /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.9	Русская культура XVIII века. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
5.10	Просвещенный абсолютизм Екатерины II. /Пр/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.11	Просвещенный абсолютизм Екатерины II. /Ср/	1	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.12	/Курс пр/	1	0,8	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.13	/Катт/	1	0,2			0	
	Раздел 6. Российская империя в XIX – начале XX в.						
6.1	Европа и мир в XIX в. Россия в первой четверти XIX в. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
6.2	Отечественная война 1812 г. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.3	Россия во второй четверти XIX в. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.4	Проведение реформы государственных крестьян под руководством П.Н. Киселева (1837–1841). /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.5	Время Великих реформ в России. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.6	Идейные направления в общественном движении в России во второй половине XIX в. /Пр/	2	0,5	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

6.7	Россия на пороге XX в. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.8	Реформы Н.Х. Бунге, И.А. Вышнеградского и С.Ю. Витте в конце XIX – начале XX в. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.9	Реформы Н.Х. Бунге, И.А. Вышнеградского и С.Ю. Витте в конце XIX – начале XX в. /Ср/	2	6	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.10	Первая русская революция. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.11	Первая буржуазно-демократическая революция в России 1905-1907 гг. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.12	Российская империя в 1907–1914 гг. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.13	Политические партии России в конце XIX – начале XX в. /Пр/	2	0,5	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.14	Первая мировая война и Россия. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.15	Влияние Первой мировой войны на обострение социально-экономических и политических противоречий в России. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.16	Культура в России XIX – начала XX в. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.17	Культура в России XIX – начала XX в. /Ср/	2	6	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
6.18	Вклад российской культуры XIX века в мировую культуру. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 7. Россия и СССР в Советскую эпоху (1917–1991).						
7.1	Великая российская революция (1917–1922) и ее основные этапы. 1917 год: от Февраля к Октябрю. Гражданская война как особый этап революции. /Лек/	2	2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.4 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.2	Экономический и политический кризис военного коммунизма. Сущность и значение НЭПа. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
7.3	Советский Союз в 1920-е – 1930-е годы. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	

7.4	Модернизация СССР во второй половине 1920-х – 1930-е гг. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
7.5	Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма – ключевая составляющая Второй мировой войны. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.6	Великая Отечественная война 1941–1945 гг. Борьба советского народа против германского нацизма – ключевая составляющая Второй мировой войны. /Ср/	2	6,5	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.7	Проявление патриотизма среди населения в годы Великой Отечественной войны. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
7.8	Проявление патриотизма среди населения в годы Великой Отечественной войны. /Ср/	2	6,5	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
7.9	Преодоление последствий войны. Апогей и кризис советского общества (1945–1984). Мир после Второй мировой войны. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.10	Внешняя и внутренняя политика в послевоенные годы (1946–1984). /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.11	Период «перестройки» и распад СССР (1985–1991). /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
7.12	Образование Содружества Независимых Государств (СНГ). /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 8. Современная Российская Федерация (1991–2022).						
8.1	Россия в 1990-е годы. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
8.2	Парламентский кризис и принятие Конституции 1993 г. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
8.3	Парламентский кризис и принятие Конституции 1993 г. /Ср/	2	6	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
8.4	Россия в XXI веке. /Лек/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
8.5	Россия в XXI веке. /Ср/	2	6,2	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	

8.6	Россия на рубеже веков: духовно-нравственный аспект. /Пр/	2	1	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.4	0	
8.7	/Курс пр/	2	0,8	УК-5.1 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
8.8	/Катт/	2	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Место истории в системе наук. Объект и предмет науки. Теория и методология. Основные направления.
2. Отечественная история как наука. Сущность, формы, функции исторического познания.
3. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.
4. Отечественная историография. Проблема периодизации истории.
5. Отличительные черты европейского и азиатского типов цивилизации.
6. Российская цивилизация и ее отличительные черты.
7. Территория России в системе Древнего мира. Древнейшие культуры Северной Евразии (неолит и бронзовый век). Киммерийцы и скифы. Древние империи Центральной Азии.
8. Восточные славяне в древности: расселение, хозяйство, общественный строй, культура.
9. Переход Европы от античности к феодализму. Варварские государства. Государство франков. Меровинги и каролинги. Византия.
10. Возникновение древнерусского государства. «Норманская» и «антинорманская» теории.
11. Деятельность первых киевских князей по расширению и укреплению новых политических, экономических и культурных центров.
12. Принятие христианства на Руси и значение этого акта для дальнейшей истории страны. Характеристика личности и деятельности Владимира Святославовича.
13. Культура Киевской Руси: письменность, просвещение, литература и устное народное творчество, ремесло, архитектура.
14. Причины феодальной раздробленности на Руси. Государство, общество и культура в этот период.
15. Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России.

5.2. Темы письменных работ

1. Российская цивилизация как целостное социально-экономическое и культурное образование, ее характерные черты и особенности.
2. Эшелонная концепция модернизации (на примере России).
3. Древнерусское жилище.
4. Крещение Руси и принятие православия в качестве государственной религии.
5. Монгольское нашествие на Русь.
6. Образование Московского централизованного государства.
7. Феномен самозванства в России.
8. Опричнина Ивана IV Грозного.
9. «Смутное время» в России.
10. Церковный раскол в России и его последствия.
11. «Бунташный век» в России.
12. Предшественники петровских реформ (А. Ордин-Нащекин, В. Голицин).
13. Реформы Петра I.
14. Дворцовые перевороты и установление диктатуры дворянства как сословия в России в XVIII в.
15. Внутренняя и внешняя политика России в годы правления Екатерины II.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА
ТЕСТЫ
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ
ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов, Игорь Николаевич	Отечественная история: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021
Л1.2	Шишова, Наталья Васильевна, Мининкова, Людмила Владимировна, Ушкалов, Владимир Андреевич	Отечественная история: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021
Л1.3	Фадеев, К. В., Косых, Е. Н., Кисельникова, Т. В., Кореневский, В. М., Смокотина, Л. И., Новиков, И. А., Чурсина, А. А., Игнатьева, Ю. В., Андреев, В. П.	История Отечества IX - начала XXI века: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2015
Л1.4	Шестаков, Ю.А.	История: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИОР, 2020
Л1.5	Фадеев, Константин Викторович, Косых, Евгений Николаевич, Кисельникова, Татьяна Валентиновна, Кореневский, Владимир Михайлович, Смокотина, Любовь Ивановна, Новиков, Иван Александрович, Чурсина, Анна Анатольевна, Игнатьева, Юлия Владимировна, Андреев, Валерий Павлович	История Отечества IX - начала XXI века: учебное пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мунчаев, Шамиль Магомедович	История Советского государства: становление, развитие, падение: Учебник	Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2023
Л2.2	Саломатин, Алексей Юрьевич	История государства и права зарубежных стран: Учебно-методическая литература	Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2017
Л2.3	Фадеев, К. В., Андрюкова, С. В., Волкова, Л. Д., Гайдашова, В. А., Кисельникова, Т. В., Кокаревич, М. Н., Ланкин, В. Г., Новиков, И. А., Шаповалова, Т. А.	Культурология. История мировой культуры и религии: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Фадеев, Константин Викторович, Андрюкова, Светлана Вениаминовна, Волкова, Лидия Дмитриевна, Гайдашова, Вера Андреевна, Кисельникова, Татьяна Валентиновна, Кокаревич, Мария Николаевна, Ланкин, Вадим Геннадьевич, Новиков, Иван Александрович, Шаповалова, Татьяна Александровна	Культурология. История мировой культуры и религии: учебное пособие для бакалавров по направл. 08.03.01 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	PDF Architect 7
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Foxit Reader
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	OnlyOffice 6.1
6.3.1.7	Scype 8.66
6.3.1.8	OpenOffice
6.3.1.9	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.10	Skype
6.3.1.11	МойОфис Текст

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Бесплатная электронная интернет-библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zipsites.ru/?n=full
6.3.2.2	2. Научная электронная библиотека «Киберленинка». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru
6.3.2.3	3. Университетская электронная библиотека Infolio. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.infoliolib.info
6.3.2.4	4. Федеральный портал «Российское образование» полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/library
6.3.2.5	5. Электронная библиотека «Гумер» – гуманитарные науки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info
6.3.2.6	6. Электронная библиотечная система «Знаниум». – Режим доступа: https://znanium.com
6.3.2.7	7. Электронная библиотечная система «Лань». – Режим доступа: http://e.lanbook.com
6.3.2.8	8. Электронный каталог научно-технической библиотеки ТГАСУ (НТБ ТГАСУ). – Режим доступа: http://virtua.tsuab.ru:8080/search/query?theme=tsuab

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
305/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Проектор Монитор Колонки Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

429/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Экран для проектора Телевизор Музыкальная система Видеомагнитофон		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
405/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета с оценкой.
Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой. Зачет состоит из проверки практических навыков и теоретической подготовки. Студент допускается к зачету с оценкой при условии наличия всех выполненных практических работ (сданных ранее на занятиях или предъявленных на зачетном занятии).
Зачет с оценкой проводится в форме собеседования по вопросам курса. На подготовку ответов отводится 20 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу, излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет с оценкой в установленном порядке.

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по

соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий. Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

История России

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.и.н., доцент, Фадеев К.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	14	14	14	14	28	28
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8	61,6	61,6
Контактная работа	31	31	31	31	62	62
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2	74,4	74,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	72	72	72	72	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представлений об основных закономерностях и особенностях всемирно-исторического процесса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы российской государственности
2.2.2	Социальное взаимодействие в отрасли
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки логичного и последовательного изложения выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
Владеть:
-

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Владеть:
-

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Владеть:
-

УК-5.8: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
Знать:
-
Уметь:

-
Владеть:
Способен проанализировать влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки
Знать:
Имеет представление о современных тенденциях исторического развития России с учетом геополитической обстановки
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Знать:
-
Уметь:
Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Владеть:
-

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Знать:
Знает причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России
Знать:
-
Уметь:
Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
-	
-	
-	
Имеет представление о современных тенденциях исторического развития России с учетом геополитической обстановки	
-	
Знает причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	
-	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и навыки логичного и последовательного изложения выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	
Демонстрирует умения и навыки систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	
-	

Демонстрирует умения и навыки выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	
-	
-	
Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	
-	
Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
Способен проводить оценку соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	
-	
Способен проанализировать влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	
-	
-	
-	
-	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Социальное взаимодействие в отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	40,8	
самостоятельная работа	27,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	40,8	40,8	40,8	40,8
Контактная работа	41	41	41	41
Сам. работа	27,2	27,2	27,2	27,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кандидат философских наук, доцент , Кашин Дании Олегович _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Социальное взаи-модействие в отрасли» является формирование следующих учебных компетенций выпускника: УК-3. Способ-ность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. УК-5. Способность вос-принимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском кон-текстах. УК-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Среднее или профессиональное образование
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Введение в специальность

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-3.5: Самопрезентация, составление автобиографии
Знать:
основы составление резюме, автобиографии и портфолио
Уметь:
формировать портфолио и делать самопрезентацию
Владеть:
практическими навыками составления портфолио и самопрезентации

УК-3.4: Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий
Знать:
основы социальной коммуникации и эффективной работы в ттрудовом коллективе
Уметь:
определять оптимальную траекторию взаимодействия с членами трудового коллектива
Владеть:
способностью релевантного выбора траектории поведения внутри малой группы

УК-3.3: Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия
Знать:
психологические особенности межличностной коммуникации
Уметь:
организовывать эффективное взаимодействие с членами трудового коллектива
Владеть:
нвыками бесконфликтной межличностной коммуникации

УК-3.2: Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде
Знать:
понятия статуса, позиции, внутренней утсановки и роли в сттруктуре малой социальной группы
Уметь:
определять статусы, позиции и роли членов трудого коллектива
Владеть:
способностью определять собственное место в струткture трудового коллектива

УК-3.1: Восприятие целей и функций команды
Знать:
психологическую струткуру социальной группы
Уметь:
анализировать струткture малой группы, выявлять лидера
Владеть:
способностью адекватно оценивать собственную роль в трудовом коллективе

УК-5.9: Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
Знать:
основные способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
Уметь:
эффективно применять отдельные способы взаимодействия внутри трудового коллектива при выполенении профессиональных задач
Владеть:
способностями релевантного выбора эффективной коммуникационной стратегии

УК-5.8: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
Знать:
базовые истоки формирования исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
Уметь:
определять принадлежность членов социальной группы к различным социокультурным традициям
Владеть:
навыками конструткивного взаимодействия с представителями различных социкультурных парадигм

УК-5.7: Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
Знать:
основные варианты разрешения конфликтных ситуаций
Уметь:
разрешать конкретные конфликтные ситуации
Владеть:
навыками конструктивного разрешения конфликтных ситуаций

УК-5.6: Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам
Знать:
понятия идентификации, идентичности и самоопределения в больших и малых социальных группах
Уметь:
адекватно определять собственные социальные и культурные идентичности
Владеть:
способностями релевантного социального взаимодействия

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Знать:
причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций
Уметь:
выявлять фундаментальные основания формирования ценностных парадигм
Владеть:
навыками бесконфликтного взаимодействия с представителями других культур

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Знать:
причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций
Уметь:
определять базовые ценности в малых и больших социальных группах
Владеть:
навыками бесконфликтной коммуникации с представителями различных культур

УК-6.7: Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности
Знать:
основы самопрезентации и составления профессионального резюме

Уметь:
грамотно составлять портфолио
Владеть:
навыками формирования презентациий и собственного профессионального портфолио

УК-6.6: Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания
Знать:
базовые принципы составления учебного графика
Уметь:
составлять собственный план освоения учебного материала
Владеть:
навыками оптимального распределения личного времени для выполнения учебных задач

УК-6.5: Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности
Знать:
базовые приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности
Уметь:
определять собственные приоритеты профессионального самосовершенствования
Владеть:
навыками релевантного выбора приоритетов, выбора стратегических направлений и спсособов совершенствования собственной деятельности

УК-6.4: Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
Знать:
понятия рынка труда, занятости населения и востребованности отдельных профессий в конкретном социуме
Уметь:
определять собсвтенные профессиональные компетенции на современном рынке труда
Владеть:
способность адаптироваться к меняющимся условиям на рынке труда

УК-6.3: Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
Знать:
понтяия самооценки и саморазвития
Уметь:
определять наиболее эффективные стратегии личностного и профессионального саморазвития
Владеть:
навыками планирования сосбственной стратегии личностного и профессионального роста

УК-6.2: Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
Знать:
особенности релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста
Уметь:
планировать собственное рабочее и свободное времени с целью повышения эффективности деятельности
Владеть:
навыками эффективного тайминга в профессиональной среде

УК-6.1: Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения
Знать:
основные траектории достижения целей личностного и профессионального роста
Уметь:
адекватно выбирать траектори. собственного личностного и профессионального развития
Владеть:
навыками релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основы социальной коммуникации и эффективной работы в трудовом коллективе
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать психологические особенности социального взаимодействия в трудовом коллективе, владеть навыками бесконфликтной коммуникации
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыки эффективной социальной коммуникации, обеспечивающий комфортный психологический климат межличностного общения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Социальное взаимодействие индивидов						
1.1	Понятие социальности /Лек/	1	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.3Л3.9 Э1	0	
1.2	Социальность как феномен /Пр/	1	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.1Л3.9 Э1	0	
1.3	Психология трудового колеектива /Лек/	1	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.2Л3.9 Л3.1 Э1	0	
1.4	Писхология социальных групп /Пр/	1	6	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.3Л3.9 Л3.1 Э1	0	

1.5	Понятие конфликта /Лек/	1	6	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.1Л2.1Л3.6 Л3.4 Э1	0	
1.6	Поняте конфликта /Пр/	1	6	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.7 Л3.5 Э1	0	
1.7	Конфликты в организации /Лек/	1	6	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.1Л3.8 Л3.7 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.8	Конфликты в организации /Пр/	1	4	УК-3.1 УК-3.2 УК-3.3 УК-3.4 УК-3.5 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.6 УК-5.7 УК-5.8 УК-5.9 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 УК-6.4 УК-6.5 УК-6.6 УК-6.7	Л1.2Л2.3Л3.8 Л3.7 Л3.3 Э1	0	
1.9	Консультации /Курс пр/	1	0,8			0	
1.10	Зачет и подготовка /Катт/	1	0,2			0	
1.11	Написание рефератов, контрольных работ /Ср/	1	27,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Содержание и история происхождения термина «психология».
2. Что включается в понятие «деловое общение»? Охарактеризуйте виды делового обще-ния.
3. Раскройте содержание понятия «деловая беседа» и назовите ее задачи.
4. Охарактеризуйте возможные формы поведения руководителя при проведении делового совещания.
5. Охарактеризуйте основные стили управления.
6. Что такое конфликт?
7. Чем определяются ранги оппонентов в конфликте?
8. Назовите основные причины возникновения конфликтов.
9. В чем специфика конфликта как формы социального взаимодействия?

10. Охарактеризуйте структуру конфликтной ситуации и связь между ее элементами.
11. Опишите динамику конфликтной ситуации
12. Основные функции конфликта.
13. Назовите основные теоретические парадигмы конфликтологии.
14. Как соотносятся понятия "противоречие" и "конфликт"?
15. Назовите основные конфликтные типы личности.
16. Назовите основные факторы, ведущие к трудовым конфликтам.
17. Как влияет на возникновение конфликта в организации стиль руководства?
18. В чем отличие арбитража от посредничества?
19. Назовите основные способы и формы разрешения конфликтных ситуаций.
20. Назовите основные признаки потенциальной конфликтной ситуации.
21. Каковы основные способы диагностики конфликтной ситуации?
22. Охарактеризуйте различные стили поведения в конфликтной ситуации.
23. Назовите основные факторы, ведущие к трудовым конфликтам.
24. Назовите истоки конфликтов в организации.
25. Назовите факторы, ведущие к росту социальной напряженности в организации.
26. Этика взаимоотношений в трудовых коллективах (общие принципы).
27. Языковые нормы делового общения.
28. В чем специфика конфликта как формы социального взаимодействия?
29. Принципы ведения переговоров. Посредник и его роль.
30. Основные требования к служебному телефонному разговору.

5.2. Темы письменных работ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Механизм реализации этических норм поведения человека в сфере трудовых отно-шений.
2. Правила речевого поведения в деловом общении.
3. Стили и культура деловых переговоров.
4. Организация личной работы и управления временем.
5. Приемы повышения эффективности работы.
6. Проблематика конфликта в трудах К. Маркса и М. Вебера: сравнительный анализ.
7. Социальные и психологические механизмы формирования агрессивного поведения.
8. Социальное партнерство: путь к успеху.
9. Анализ социального конфликта и его функций в трудах Л. Козера.
10. Становление социологии конфликта: парадигмальный анализ.
11. Концептуальные основания теории социальных конфликтов в социально философ-ской мысли Нового времени.
12. Трансформация классового конфликта в условиях постиндустриального общества.
13. Эволюция проблематики социального конфликта в истории европейской обще-ственной мысли.
14. Динамические модели конфликта: проблема методологических оснований.
15. Возможности использования качественных методов в исследовании конфликтных ситуаций.
16. Социальное неравенство как источник конфликтов.
17. Формирование «субкультуры бедности» как источник социальной напряженности.
18. Специфика формирования групповых норм и стереотипов конфликтного поведения в малых группах.
19. Предвыборная борьба и факторы, влияющие на ее напряженность.
20. Причины и особенности позиционных конфликтов в системе университета

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Происхождение и сущность трудовой этики.
2. Служебная этика как вид трудовой этики.
3. Механизм реализации этических норм поведения человека в сфере трудовых отношений.
4. Правила речевого поведения в деловом общении.
5. Стили и культура деловых переговоров.
6. Международный деловой этикет.
7. Организация личной работы и управления временем.
8. Методы анализа содержания работы.
9. Приемы повышения эффективности работы.
10. Конфликты интересов и особенности их протекания в современном бизнесе.
11.Социально-трудовые конфликты в частных предприятиях.
12. Трудовой коллектив как особый вид социальной группы.
13. Происхождение и сущность профессиональной психологии.
14. Психологические основы формирования социально-психологического климата в трудовом коллективе.

5.3. Фонд оценочных средств

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Содержание и история происхождения термина «психология».
2. Что включается в понятие «деловое общение»? Охарактеризуйте виды делового общения.
3. Раскройте содержание понятия «деловая беседа» и назовите ее задачи.
4. Охарактеризуйте возможные формы поведения руководителя при проведении делового со-вещания.

5. Охарактеризуйте основные стили управления.
6. Что такое конфликт?
7. Чем определяются ранги оппонентов в конфликте?
8. Назовите основные причины возникновения конфликтов.
9. В чем специфика конфликта как формы социального взаимодействия?
10. Охарактеризуйте структуру конфликтной ситуации и связь между ее элементами.
11. Опишите динамику конфликтной ситуации
12. Основные функции конфликта.
13. Назовите основные теоретические парадигмы конфликтологии.
14. Как соотносятся понятия "противоречие" и "конфликт"?
15. Назовите основные конфликтные типы личности.
16. Назовите основные факторы, ведущие к трудовым конфликтам.
17. Как влияет на возникновение конфликта в организации стиль руководства?
18. В чем отличие арбитража от посредничества?
19. Назовите основные способы и формы разрешения конфликтных ситуаций.
20. Назовите основные признаки потенциальной конфликтной ситуации.
21. Каковы основные способы диагностики конфликтной ситуации?
22. Охарактеризуйте различные стили поведения в конфликтной ситуации.
23. Назовите основные факторы, ведущие к трудовым конфликтам.
24. Назовите истоки конфликтов в организации.
25. Назовите факторы, ведущие к росту социальной напряженности в организации.
26. Этика взаимоотношений в трудовых коллективах (общие принципы).
27. Языковые нормы делового общения.
28. В чем специфика конфликта как формы социального взаимодействия?
29. Принципы ведения переговоров. Посредник и его роль.
30. Основные требования к служебному телефонному разговору.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1. Механизм реализации этических норм поведения человека в сфере трудовых отно-шений.
2. Правила речевого поведения в деловом общении.
3. Стили и культура деловых переговоров.
4. Организация личной работы и управления временем.
5. Приемы повышения эффективности работы.
6. Проблематика конфликта в трудах К. Маркса и М. Вебера: сравнительный анализ.
7. Социальные и психологические механизмы формирования агрессивного поведения.
8. Социальное партнерство: путь к успеху.
9. Анализ социального конфликта и его функций в трудах Л. Козера.
10. Становление социологии конфликта: парадигмальный анализ.
11. Концептуальные основания теории социальных конфликтов в социально философ-ской мысли Нового времени.
12. Трансформация классового конфликта в условиях постиндустриального общества.
13. Эволюция проблематики социального конфликта в истории европейской обще-ственной мысли.
14. Динамические модели конфликта: проблема методологических оснований.
15. Возможности использования качественных методов в исследовании конфликтных ситуаций.
16. Социальное неравенство как источник конфликтов.
17. Формирование «субкультуры бедности» как источник социальной напряженности.
18. Специфика формирования групповых норм и стереотипов конфликтного поведения в малых группах.
19. Предвыборная борьба и факторы, влияющие на ее напряженность.
20. Причины и особенности позиционных конфликтов в системе университета

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Происхождение и сущность трудовой этики.
2. Служебная этика как вид трудовой этики.
3. Механизм реализации этических норм поведения человека в сфере трудовых отношений.
4. Правила речевого поведения в деловом общении.
5. Стили и культура деловых переговоров.
6. Международный деловой этикет.
7. Организация личной работы и управления временем.
8. Методы анализа содержания работы.
9. Приемы повышения эффективности работы.
10. Конфликты интересов и особенности их протекания в современном бизнесе.
11. Социально-трудовые конфликты в частных предприятиях.
12. Трудовой коллектив как особый вид социальной группы.
13. Происхождение и сущность профессиональной психологии.
14. Психологические основы формирования социально-психологического климата в трудовом коллективе.

ТВОРЧЕСКИЕ, ПРОЕКТНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ
1. Создать и реализовать в учебной аудитории ролевую игру, в которой могут быть реализова-ны основные технологии разрешения конфликтов в малом коллективе.
2. Создать и реализовать в учебной аудитории ролевую игру, в которой могут быть реализова-ны основные принципы и методы управления малыми коллективами
3. Создать и реализовать в учебной аудитории ролевую игру, в которой могут быть реализова-ны основные принципы и методы организации коллектива для принятия нетривиальных про-ектно-дизайнерских решений.
4. Осуществить гуманистическую и правовую экспертизу проектов общегородского масштаба
5. Осуществить гуманистическую и правовую экспертизу дипломных проектов

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ С ОЦЕНКОЙ
1. Содержание и история происхождения термина «психология».
2. Что включается в понятие «деловое общение»? Охарактеризуйте виды делового общения.
3. Раскройте содержание понятия «деловая беседа» и назовите ее задачи.
4. Охарактеризуйте возможные формы поведения руководителя при проведении делового со-вещания.
5. Охарактеризуйте основные стили управления.
6. Что такое конфликт?
7. Чем определяются ранги оппонентов в конфликте?
8. Назовите основные причины возникновения конфликтов.
9. В чем специфика конфликта как формы социального взаимодействия?
10. Охарактеризуйте структуру конфликтной ситуации и связь между ее элементами.
11. Опишите динамику конфликтной ситуации
12. Основные функции конфликта.
13. Назовите основные теоретические парадигмы конфликтологии.
14. Как соотносятся понятия "противоречие" и "конфликт"?
15. Назовите основные конфликтные типы личности.
16. Назовите основные факторы, ведущие к трудовым конфликтам.
17. Как влияет на возникновение конфликта в организации стиль руководства?
18. В чем отличие арбитража от посредничества?
19. Назовите основные способы и формы разрешения конфликтных ситуаций.
20. Назовите основные признаки потенциальной конфликтной ситуации.
21. Каковы основные способы диагностики конфликтной ситуации?
22. Охарактеризуйте различные стили поведения в конфликтной ситуации.
23. Назовите основные факторы, ведущие к трудовым конфликтам.
24. Назовите истоки конфликтов в организации.
25. Назовите факторы, ведущие к росту социальной напряженности в организации.
26. Этика взаимоотношений в трудовых коллективах (общие принципы).
27. Языковые нормы делового общения.
28. В чем специфика конфликта как формы социального взаимодействия?
29. Принципы ведения переговоров. Посредник и его роль.
30. Основные требования к служебному телефонному разговору.

5.4. Перечень видов оценочных средств

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, РЕФЕРАТЫ, ТВОРЧЕСКИЕ, ПРОЕКТНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кашин, Д. О.	Социальное взаимодействие индивидов: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2021
Л1.2	Кашин, Даниил Олегович	Социальное взаимодействие индивидов: учебное пособие для бакалавров, специалистов и магистров по направлению 08.03.11 "Строительство"	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кашин, Даниил Олегович	Общая теория конфликта: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Сосновский, Борис Алексеевич, Асадуллина, Фарида Гильмановна	Социальная психология: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Кашин, Даниил Олегович	Основы конфликтологии: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кашин, Даниил Олегович	Психология эмоций: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.2	Кашин, Даниил Олегович, Борзых, Станислав Владимирович	Предупреждение конфликтов: методические указания к семинарским занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.3	Кашин, Даниил Олегович, Борзых, Станислав Владимирович	Разрешение конфликтов: методические указания к семинарским занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.4	Кашин, Даниил Олегович	Понятие конфликта: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.5	Кашин, Даниил Олегович	Межличностный конфликт: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.6	Кашин, Даниил Олегович	Основные теоретические модели конфликтологии: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.7	Кашин, Даниил Олегович	Групповой конфликт: методические указания к семинарским занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л3.8	Кашин, Даниил Олегович	Конфликты в организации: методические указания к семинарским занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л3.9	Кашин, Даниил Олегович	Психология общения: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	https://psixologiya.org/razdely/specialnaya/1610-speczialnaya-psixologiya-kak-samostoyatelnaya-otrasl-nauki-i-praktiki.html		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Microsoft Office Pro 2010		
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.3	Google Chrome		
6.3.1.4	OpenOffice		
6.3.1.5	Microsoft Office стандартный 2013		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Справочно-правовая система "Консультант Плюс"		
6.3.2.2	ЭБС ЮРАЙТ URL: htt://нэб.рф		
6.3.2.3	ps://www.biblio-online.ru/		
6.3.2.4	УБД ООО "ИВИС" Доступ к базе данных «Издания по общественным и гуманитарным		
6.3.2.5	наукам». URL: http://www.ebiblioteka.ru/		

6.3.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн». URL: http://www.biblioclub.ru/
6.3.2.7	Национальная электронная библиотека (НЭБ). URL: https

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
103/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Монитор Доска Проектор Экран для проектора Камера Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
209/10	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 Гранд-Смета 2018 версия 9.0.4 Microsoft Visual C++	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
429/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Экран для проектора Телевизор Музыкальная система Видеомагнитофон		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспекти-рование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскры-вающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых де-лаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск ин-формации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, вы-полнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теорети-ческие знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на прак-тическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только по-вторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материа-ла, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпириче-ских данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самосто-ятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать,

анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных за-дач в профессиональной сфере. В ходе самостоятельного освоении дисциплины сту-дент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно ис-пользовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные по-собия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых тер-минов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на ма-териалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современны-ми информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным ком-понентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабаты-ваемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоис-точников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Социальное взаимодействие в отрасли

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): кандидат философских наук, доцент , Кашин Дании Олегович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	40,8	40,8	40,8	40,8
Контактная работа	41	41	41	41
Сам. работа	27,2	27,2	27,2	27,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями освоения дисциплины «Социальное взаи-модействие в отрасли» является формирование следующих учебных компетенций выпускника: УК-3. Способ-ность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. УК-5. Способность вос-принимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском кон-текстах. УК-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Среднее или профессиональное образование
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Введение в специальность

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-3.5: Самопрезентация, составление автобиографии
Знать:
основы составление резюме, автобиографии и портфолио
Уметь:
формировать портфолио и делать самопрезентацию
Владеть:
практическими навыками составления портфолио и самопрезентации

УК-3.4: Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий
Знать:
основы социальной коммуникации и эффективной работы в ттрудовом коллективе
Уметь:
определять оптимальную траекторию взаимодействия с членами трудового коллектива
Владеть:
способностью релевантного выбора траектории поведения внутри малой группы

УК-3.3: Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия
Знать:
психологические особенности межличностной коммуникации
Уметь:
организовывать эффективное взаимодействие с членами трудового коллектива
Владеть:
нвыками бесконфликтной межличностной коммуникации

УК-3.2: Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде
Знать:
понятия статуса, позиции, внутренней утсановки и роли в сттруктуре малой социальной группы
Уметь:
определять статусы, позиции и роли членов трудого коллектива
Владеть:
способностью определять собственное место в струткту‌ре трудового коллектива

УК-3.1: Восприятие целей и функций команды
Знать:
психологическую струткуру социальной группы
Уметь:
анализировать струткту‌ру малой группы, выявлять лидера
Владеть:
способностью адекватно оценивать собственную роль в трудовом коллективе

УК-5.9: Выбор способа взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
Знать:
основные способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач
Уметь:
эффективно применять отдельные способы взаимодействия внутри трудового коллектива при выполенении профессиональных задач
Владеть:
способностями релевантного выбора эффективной коммуникационной стратегии

УК-5.8: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
Знать:
базовые истоки формирования исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия
Уметь:
определять принадлежность членов социальной группы к различным социокультурным традициям
Владеть:
навыками конструткивного взаимодействия с представителями различных социкультурных парадигм

УК-5.7: Выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности
Знать:
основные варианты разрешения конфликтных ситуаций
Уметь:
разрешать конкретные конфликтные ситуации
Владеть:
навыками конструктивного разрешения конфликтных ситуаций

УК-5.6: Идентификация собственной личности по принадлежности к различным социальным группам
Знать:
понятия идентификации, идентичности и самоопределения в больших и малых социальных группах
Уметь:
адекватно определять собственные социальные и культурные идентичности
Владеть:
способностями релевантного социального взаимодействия

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Знать:
причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций
Уметь:
выявлять фундаментальные основания формирования ценностных парадигм
Владеть:
навыками бесконфликтного взаимодействия с представителями других культур

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Знать:
причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций
Уметь:
определять базовые ценности в малых и больших социальных группах
Владеть:
навыками бесконфликтной коммуникации с представителями различных культур

УК-6.7: Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности
Знать:
основы самопрезентации и составления профессионального резюме

Уметь:
грамотно составлять портфолио
Владеть:
навыками формирования презентациий и собственного профессионального портфолио

УК-6.6: Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания
Знать:
базовые принципы составления учебного графика
Уметь:
составлять собственный план освоения учебного материала
Владеть:
навыками оптимального распределения личного времени для выполнения учебных задач

УК-6.5: Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности
Знать:
базовые приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности
Уметь:
определять собственные приоритеты профессионального самосовершенствования
Владеть:
навыками релевантного выбора приоритетов, выбора стратегических направлений и спсособов совершенствования собственной деятельности

УК-6.4: Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам
Знать:
понятия рынка труда, занятости населения и востребованности отдельных профессий в конкретном социуме
Уметь:
определять собсвтенные профессиональные компетенции на современном рынке труда
Владеть:
способность адаптироваться к меняющимся условиям на рынке труда

УК-6.3: Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития
Знать:
понтяия самооценки и саморазвития
Уметь:
определять наиболее эффективные стратегии личностного и профессионального саморазвития
Владеть:
навыками планирования сосбственной стратегии личностного и профессионального роста

УК-6.2: Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов
Знать:
особенности релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста
Уметь:
планировать собственное рабочее и свободное времени с целью повышения эффективности деятельности
Владеть:
навыками эффективного тайминга в профессиональной среде

УК-6.1: Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения
Знать:
основные траектории достижения целей личностного и профессионального роста
Уметь:
адекватно выбирать траектори. собственного личностного и профессионального развития
Владеть:
навыками релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
основы составление резюме, автобиографии и портфолио	
основы социальной коммуникации и эффективной работы в ттрудовом коллективе	
психологические особенности межличностной коммуникации	
понятия статуса, позиции, внутренней утсановки и роли в сттруктуре малой социальной группы	
психологическую струткуру социальной группы	
основые способы взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач	
базовые истоки формирования исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	
основные варианты разрешения конфликтных ситуаций	
понятия идентификации, идентичности и самоопределения в больших и малых социальных группах	
причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций	
причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций	
основы самопрезентации и составления профессионального резюме	
базовые принципы составления учебного графика	
базовые приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности	
понятия рынка труда, занятости населения и востребованности отдельных профессий в конкретном социуме	
понтяия самооценки и саморазвития	
особенности релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста	
основные траектории достижения целей личностного и профессионального роста	
3.2	**Уметь:**
формировать портфолио и делать самопрезентацию	
определять оптимальную траекторию взаимодействия с членами трудового коллектива	
организовывать эффективное взаимодействие с членами трудового коллектива	
определять статусы, позиции и роли членов трудого коллектива	
анализировать струткту малой группы, выявлять лидера	
эффективно применять отдельные способы взаимодействия внутри трудового коллектива при выполенении профессиональных задач	
определять принадлежность членов социальной группы к различным социокультурным традициям	
разрешать конкретные конфликтные ситуации	
адекватно определять собственные социальные и культурные идентичности	
выявлять фундаментальные основания формирования ценностных парадигм	
определять базовые ценности в малых и больших социальных группах	
грамотно составлять портфолио	
составлять собственный план освоения учебного материала	
определять собственные приоритеты профессионального самосовершенствования	
определять собсвтенные профессиональные компетенции на современном рынке труда	
определять наиболее эффективные стратегии личностного и профессионального саморазвития	
планировать собственное рабочее и свободное времени с целью повышения эффективности деятельности	
адекватно выбирать траектори. собственного личностного и профессионального развития	
3.3	**Владеть:**
практическими навыками составления портфолио и самопрезентации	
способностью релевантного выбора траектории поведения внутри малой группы	
нвыками бесконфликтной межличностной коммуникации	
способностью определять собственное место в струткту трудового коллектива	
способностью адекватно оценивать собственную роль в трудовом коллективе	
способностями релевантного выбора эффективной коммуникационной стратегии	
навыками конструткивного взаимодействия с представителями различных социкультурных парадигм	
навыками конструктивного разрешения конфликтных ситуаций	
способностями релевантного социального взаимодействия	
навыками бесконфликтного взаимодействия с представителями других культур	
навыками бесконфликтной коммуникации с представителями различных культур	
навыками формирования презентациий и собственного профессионального портфолио	
навыками оптимального распределения личного времени для выполнения учебных задач	
навыками релевантного выбора приоритетов, выбора стратегических направлений и спсособов совершенствования собственной деятельности	
способность адаптироваться к меняющимся условиям на рынке труда	
навыками планирования сосбственной стратегии личностного и профессионального роста	
навыками эффективного тайминга в профессиональной среде	
навыками релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая математика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	73,6	
самостоятельная работа	232,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	16	16	36	36
Практические	20	20	16	16	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35	0,7	0,7
Итого ауд.	40,8	40,8	32,8	32,8	73,6	73,6
Контактная работа	41,15	41,15	33,15	33,15	74,3	74,3
Сам. работа	112,2	112,2	120,2	120,2	232,4	232,4
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65	53,3	53,3
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доцент, Зголич Марина Викторовна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой СТАРЕНЧЕНКО Владимир Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой СТАРЕНЧЕНКО Владимир Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой СТАРЕНЧЕНКО Владимир Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой СТАРЕНЧЕНКО Владимир Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой СТАРЕНЧЕНКО Владимир Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование и развитие у студентов навыков анализа поставленных задач и применения математических методов для решения задач естественнонаучных дисциплин и задач, связанных с профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Теоретическая механика
2.2.2	Физика
2.2.3	Основы технической механики
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.6: Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
Знать:
Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач
Уметь:
Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач
Владеть:
-

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения представления поставленной задачи в виде конкретных заданий
Владеть:
-

ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Владеть:
-

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения представления физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения представления поставленной задачи в виде конкретных заданий; умеет составлять алгоритм решения задачи; демонстрирует умения представления физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й), решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа; владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Элементы линейной алгебры.						
1.1	1.1 Предмет и методы математики. Матрицы. Определители. Обратная матрица. /Лек/	1	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.2	1.1 Предмет и методы математики. Матрицы. Определители. Обратная матрица. /Пр/	1	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.3	1.1 Предмет и методы математики. Матрицы. Определители. Обратная матрица. /Ср/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.4	1.2 Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными матричным методом и методом Крамера. /Лек/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.5	1.2 Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными матричным методом и методом Крамера. /Пр/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.6	1.2 Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными матричным методом и методом Крамера. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	Выполнение контрольной работы "Элементы
1.7	1.3 Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса /Лек/	1	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.8	1.3 Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса /Пр/	1	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	
1.9	1.3 Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.4 Л2.2Л3.10	0	Выполнение контрольной работы

	Раздел 2. Раздел 2. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии.						
2.1	2.1 Скалярные и векторные величины. Понятие базиса. Линейные операции над векторами в координатной форме. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.2Л3.10	0	
2.2	2.1 Скалярные и векторные величины. Понятие базиса. Линейные операции над векторами в координатной форме. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.2Л3.10	0	
2.3	2.1 Скалярные и векторные величины. Понятие базиса. Линейные операции над векторами в координатной форме. /Ср/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.2Л3.10	0	
2.4	2.2 Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. /Лек/	1	2,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.2Л3.10	0	
2.5	2.2 Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. /Пр/	1	2,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.2Л3.10	0	
2.6	2.2 Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.2Л3.10	0	Выполнение контрольной работы "Элементы
2.7	2.3 Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия на плоскости. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.8	2.3 Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия на плоскости. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.9	2.3 Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия на плоскости. /Ср/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	Выполнение контрольной работы
2.10	2.4 Плоскость и прямая в пространстве. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.11	2.4 Плоскость и прямая в пространстве. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.12	2.4 Плоскость и прямая в пространстве. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	Выполнение контрольной работы
2.13	2.5 Кривые и поверхности второго порядка. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.14	2.5 Кривые и поверхности второго порядка. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.15	2.5 Кривые и поверхности второго порядка. /Ср/	1	4,2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6	Л1.6Л2.1 Л2.2Л3.10	0	
2.16	Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии /Курс пр/	1	0,4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6 ОПК-1.7	Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.10	0	Защита контрольной работы "Элементы
	Раздел 3. Раздел 3 Введение в математический анализ						

3.1	3.1 Числовые множества. Понятие функции и способы её задания. Понятие предела функции. Односторонние пределы функции. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.2	3.1 Числовые множества. Понятие функции и способы её задания. Понятие предела функции. Односторонние пределы функции. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.3	3.1 Числовые множества. Понятие функции и способы её задания. Понятие предела функции. Односторонние пределы функции. /Ср/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.4	3.2 Обзор основных элементарных функций /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.5	3.2 Обзор основных элементарных функций /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.6	3.2 Обзор основных элементарных функций. /Ср/	1	2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.7	3.3 Числовая последовательность и ее предел. Понятие непрерывности функции. Использование непрерывности при вычислении пределов. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.8	3.3 Числовая последовательность и ее предел. Понятие непрерывности функции. Использование непрерывности при вычислении пределов. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.9	3.3 Числовая последовательность и ее предел. Понятие непрерывности функции. Использование непрерывности при вычислении пределов. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математически
3.10	3.4 Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Локальные свойства функции, имеющей в точке конечный предел. Замечательные пределы и их следствия. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.11	3.4 Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Локальные свойства функции, имеющей в точке конечный предел. Замечательные пределы и их следствия. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.12	3.4 Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Локальные свойства функции, имеющей в точке конечный предел. Замечательные пределы и их следствия. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математически
3.13	3.5 Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Классификация точек разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
3.14	3.5 Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Классификация точек разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	

3.15	3.5 Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Классификация точек разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на замкнутом промежутке. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математический анализ"
3.16	3.6 Комплексные числа. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.7	Л1.5 Л1.7Л2.2	0	
	Раздел 4. Раздел 4 Дифференциальное исчисление функций одной переменной						
4.1	4.1 Понятие производной. Понятие односторонних производных. Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций. /Лек/	1	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.2	4.1 Понятие производной. Понятие односторонних производных. Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций. /Пр/	1	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.3	4.1 Понятие производной. Понятие односторонних производных. Правила дифференцирования и таблица производных основных элементарных функций. /Ср/	1	4	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математически
4.4	4.2 Производные сложной и обратной функции. Гиперболические функции. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. /Лек/	1	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.5	4.2 Производные сложной и обратной функции. Гиперболические функции. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. /Пр/	1	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.6	4.2 Производные сложной и обратной функции. Гиперболические функции. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. /Ср/	1	5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математический анализ"
4.7	4.3 Производные и дифференциалы высших порядков. Условия возрастания и убывания функции; понятие локального экстремума. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.8	4.3 Производные и дифференциалы высших порядков. Условия возрастания и убывания функции; понятие локального экстремума. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.9	4.3 Производные и дифференциалы высших порядков. Условия возрастания и убывания функции; понятие локального экстремума. /Ср/	1	5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в

4.10	4.4 Отыскание наименьшего и наибольшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование функции на выпуклость, вогнутость и перегиб. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Лек/	1	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.11	4.4 Отыскание наименьшего и наибольшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование функции на выпуклость, вогнутость и перегиб. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Пр/	1	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.12	4.4 Отыскание наименьшего и наибольшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование функции на выпуклость, вогнутость и перегиб. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Ср/	1	8	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математический анализ"
4.13	4.5 Правило Лопиталя. /Лек/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.14	4.5 Правило Лопиталя. /Пр/	1	0,5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
4.15	4.5 Правило Лопиталя. /Ср/	1	8	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.7Л2.2Л3.2	0	
	Раздел 5. Раздел 5 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных						
5.1	5.1 Функции нескольких переменных. Частные производные. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент. /Лек/	1	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	
5.2	5.1 Функции нескольких переменных. Частные производные. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент. /Пр/	1	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	
5.3	5.1 Функции нескольких переменных. Частные производные. Понятие дифференцируемой функции и дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент. /Ср/	1	18	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в математический анализ"
5.4	5.2 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. /Лек/	1	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	
5.5	5.2 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. /Пр/	1	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	
5.6	5.2 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных. /Ср/	1	18	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	Выполнение контрольной работы "Введение в
5.7	Введение в математический анализ /Курс пр/	1	0,4	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.2	0	Защита контрольной

5.8	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	1	0,35	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.6 ОПК-1.7	Л1.5Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.10 Л3.2	0	
	Раздел 6. Раздел 6 Неопределенный интеграл						
6.1	6.1 Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.2	6.1 Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.3	6.1 Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования. /Ср/	2	6	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной работы "Интегральное
6.4	6.2 Интегрирование по частям /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.5	6.2 Интегрирование по частям /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.6	6.2 Интегрирование по частям /Ср/	2	5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной
6.7	6.3 Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.8	6.3 Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.9	6.3 Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. /Ср/	2	5,5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной работы
6.10	6.4 Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Понятие о неберущихся интегралах. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.11	6.4 Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Понятие о неберущихся интегралах. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
6.12	6.4 Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Понятие о неберущихся интегралах. /Ср/	2	5,5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной работы "Интегральное исчисление"
	Раздел 7. Раздел 7 Определенный интеграл.						
7.1	7.1 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Методы интегрирования определенного интеграла. /Лек/	2	0,8	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
7.2	7.1 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Методы интегрирования определенного интеграла. /Пр/	2	0,8	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	

7.3	7.1 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Методы интегрирования определенного интеграла. /Ср/	2	5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной работы "Интегральное исчисление"
7.4	7.2 Геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	0,6	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
7.5	7.2 Геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Пр/	2	0,6	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	
7.6	7.2 Геометрические и физические приложения определенного интеграла. /Ср/	2	5	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной работы
7.7	7.3 Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. /Лек/	2	0,6	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.7 Л3.9	0	
7.8	7.3 Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. /Пр/	2	0,6	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.7 Л3.9	0	
7.9	7.3 Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. /Ср/	2	7	УК-2.2 УК-2.6	Л1.3Л2.2Л3.7 Л3.9	0	Выполнение контрольной работы
	Раздел 8. Раздел 8 Кратные и криволинейные интегралы						
8.1	8.1. Понятие фигуры, ее диаметра и меры. Задача о массе фигуры. Понятие определенного интеграла по фигуре, его механическая интерпретация. Геометрическая интерпретация криволинейного и двойного интегралов. Свойства интегралов по фигуре. Вычислительная формула для криволинейного интеграла. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.9	0	
8.2	8.1. Понятие фигуры, ее диаметра и меры. Задача о массе фигуры. Понятие определенного интеграла по фигуре, его механическая интерпретация. Геометрическая интерпретация криволинейного и двойного интегралов. Свойства интегралов по фигуре. Вычислительная формула для криволинейного интеграла. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.9	0	
8.3	8.1. Понятие фигуры, ее диаметра и меры. Задача о массе фигуры. Понятие определенного интеграла по фигуре, его механическая интерпретация. Геометрическая интерпретация криволинейного и двойного интегралов. Свойства интегралов по фигуре. Вычислительная формула для криволинейного интеграла. /Ср/	2	2	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.9	0	
8.4	8.2. Вычисление кратных и криволинейных интегралов. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.9	0	
8.5	8.2. Вычисление кратных и криволинейных интегралов. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.9	0	
8.6	8.2. Вычисление кратных и криволинейных интегралов. /Ср/	2	9	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5Л2.2Л3.9	0	Выполнение контрольной
8.7	Интегральное исчисление /Курс пр/	2	0,4	УК-2.2 УК-2.6	Л1.5 Л1.3Л2.2Л3.9	0	Защита контрольной работы
	Раздел 9. Раздел 9 Обыкновенные дифференциальные уравнения						

9.1	9.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.2	9.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.3	9.1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. /Ср/	2	6	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы "Дифференциа
9.4	9.2 Некоторые типы дифференциальных уравнений первого порядка и способы их решения. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.5	9.2 Некоторые типы дифференциальных уравнений первого порядка и способы их решения. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.6	9.2 Некоторые типы дифференциальных уравнений первого порядка и способы их решения. /Ср/	2	6	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы
9.7	9.3 Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	2	0,6	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.8	9.3 Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	2	0,6	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.9	9.3 Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Ср/	2	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы "Дифференциа
9.10	9.4 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения n-го порядка. /Лек/	2	0,4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.11	9.4 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения n-го порядка. /Пр/	2	0,4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.12	9.4 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения n-го порядка. /Ср/	2	6	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы "Дифференциальные
9.13	9.5 Решение линейного однородного уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.. /Лек/	2	0,8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.14	9.5 Решение линейного однородного уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.. /Пр/	2	0,8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	

9.15	9.5 Решение линейного однородного уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков и методы их решения.. /Ср/	2	7	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы "Дифференциальные уравнения.
9.16	9.6 Понятие о нормальной системе дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Лек/	2	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.17	9.6 Понятие о нормальной системе дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Пр/	2	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
9.18	9.6 Понятие о нормальной системе дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. /Ср/	2	3	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2Л3.8	0	
	Раздел 10. Раздел 10 Ряды						
10.1	10.1 Понятие числового ряда и его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. /Лек/	2	1,2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.2	10.1 Понятие числового ряда и его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. /Пр/	2	1,2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.3	10.1 Понятие числового ряда и его сходимости. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. /Ср/	2	8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы "Дифференциа
10.4	10.2 Понятие функционального ряда и его сходимости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. /Лек/	2	1,2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.5	10.2 Понятие функционального ряда и его сходимости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. /Пр/	2	1,2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.6	10.2 Понятие функционального ряда и его сходимости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. /Ср/	2	8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	Выполнение контрольной работы
10.7	10.3 Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. /Лек/	2	0,8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.8	10.3 Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. /Пр/	2	0,8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.9	10.3 Применение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. /Ср/	2	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4Л2.2Л3.8	0	
10.10	Дифференциальные уравнения. Ряды. /Курс пр/	2	0,4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4	Л1.4 Л1.1Л2.2Л3.8	0	Защита контрольной работы
	Раздел 11. Раздел 11 Основы теории вероятностей и математической статистики						

11.1	11.1 Элементы комбинаторики /Ср/	2	4	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.8	Л1.2Л2.3Л3.4	0	
11.2	11.2 Понятие события. Совместные события. Независимые события. Различные подходы к определению вероятностей. Основные формулы теории вероятностей. Схема испытаний Бернулли. /Ср/	2	6,2	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.8	Л1.2Л2.3Л3.3 Л3.1	0	
11.3	11.3 Случайные величины и их функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Основные распределения случайных величин. Основные принципы обработки экспериментальных данных. /Ср/	2	8	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.8	Л1.2Л2.3Л3.6 Л3.5	0	
11.4	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	2	0,35	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-1.4 ОПК-1.8	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.8 Л3.9	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Приложение 1.1

Перечень примерных вопросов:

1. Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Приведите примеры.
2. Правила вычисление определителей второго и третьего порядков. Приведите примеры.
3. Линейные операции над векторами.
4. Вычисление длины вектора, угла между двумя векторами, проекции вектора, направляющих косинусов через скалярное произведение.
5. Основные теоремы о пределах функции.
6. Три определения непрерывной в точке x0 функции. Геометрическая иллюстрация.
7. Понятие локального максимума и локального минимума. Необходимое условие экстремума.
8. Достаточные условия экстремума функции.
9. Частные производные. Геометрический смысл частных производных.
10. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.
11. Основные свойства определенного интеграла. Геометрические и механические приложения определенного интеграла
12. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решений.
13. Дифференциальные уравнения высших порядков.
14. Признаки сходимости числовых рядов.
15. Степенные ряды. Область и радиус сходимости
16. Какие законы распределения непрерывной случайной величины вы знаете?

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объёме приведён в ФОС_Приложение 1_2026-2027

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тесты по разделам рабочей программы дисциплины.
Контрольные работы по разделам рабочей программы дисциплины.
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лесняк, Людмила Ивановна, Старенченко, Владимир Александрович, Цепилевич, Людмила Ивановна, Шалыгина, Татьяна Анатольевна	Обыкновенные дифференциальные уравнения и их приложения: учебное пособие по программе бакалавриата по направлению 2700800 "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л1.2	Гмурман, Владимир Ефимович	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для спо	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Лесняк, Людмила Ивановна, Старенченко, Владимир Александрович	Интеграл и его приложения: Учебник для строит. спец.	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2003
Л1.4	Лесняк, Людмила Ивановна, Старенченко, Владимир Александрович	Числовые и функциональные ряды и их приложения: учебное пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению 270800 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л1.5	Письменный, Дмитрий Трофимович	Конспект лекций по высшей математике: полный курс : [учебное пособие для вузов]	М.: Айрис-пресс, 2008
Л1.6	Лесняк, Людмила Ивановна, Старенченко, Владимир Александрович	Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010
Л1.7	Лесняк, Людмила Ивановна, Старенченко, Владимир Александрович	Производная и ее приложения: учебное пособие	Томск: Издательство научно-технической литературы, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бортаковский, Александр Сергеевич, Пантелеев, Андрей Владимирович	Аналитическая геометрия в примерах и задачах: учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2005
Л2.2	Шипачев, Виктор Семенович	Высшая математика: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.3	Гмурман, Владимир Ефимович	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.4	Бортаковский, Александр Сергеевич, Пантелеев, Андрей Владимирович	Линейная алгебра в примерах и задачах: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зголич, Марина Викторовна	Различные подходы к определению вероятности: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.2	Зголич, Марина Викторовна, Пантюхова, Ольга Даниловна, Шалыгина, Татьяна Анатольевна	Элементы математического анализа: методические указания для студентов заочной формы обучения	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.3	Иванова, Ольга Викторовна	Случайные события и операции над ними: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.4	Иванова, Ольга Викторовна	Комбинаторика: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.5	Иванова, Ольга Викторовна, Дорофеева, Нелли Семеновна	Первичная обработка выборочных данных: методические указания для самостоятельной работы студентов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014
Л3.6	Липатникова, Яна Данияровна, Пантюхова, Ольга Даниловна	Случайные величины: методические указания для студентов очной формы обучения (переработанные и дополненные)	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.7	Пантюхова, Ольга Даниловна	Несобственные интегралы: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2007
Л3.8	Иванова, Ольга Викторовна, Зголич, Марина Викторовна, Шалыгина, Татьяна Анатольевна	Дифференциальные уравнения. Ряды: методические указания для студентов заочной формы обучения	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.9	Куницына, Татьяна Семеновна, Лазарева, Раиса Ильинична, Зголич, Марина Викторовна	Интегральное исчисление: методические указания для студентов заочной формы обучения	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.10	Лазарева, Раиса Ильинична, Куницына, Татьяна Семеновна, Зголич, Марина Викторовна	Элементы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии: методические указания для студентов заочной формы обучения	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/Д.Т. Письменный. - 10-е изд.,исп. - М.: Айрис-пресс, 2011. - 608с.:ил. - (Высшее образование)		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security		
6.3.1.2	LibreOffice		
6.3.1.3	Microsoft Office Home and Student 2007		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
304/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Принтер Проектор Колонки Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

303/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
325/1	Читальный зал	Столы Стулья Доска Проектор Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
«Отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» - выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Математика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая математика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): канд. физ.-мат. наук, доцент, Зголич Марина Викторовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	16	16	36	36
Практические	20	20	16	16	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35	0,7	0,7
Итого ауд.	40,8	40,8	32,8	32,8	73,6	73,6
Контактная работа	41,15	41,15	33,15	33,15	74,3	74,3
Сам. работа	112,2	112,2	120,2	120,2	232,4	232,4
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65	53,3	53,3
Итого	180	180	180	180	360	360

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование и развитие у студентов навыков анализа поставленных задач и применения математических методов для решения задач естественнонаучных дисциплин и задач, связанных с профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Теоретическая механика
2.2.2	Физика
2.2.3	Основы технической механики
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.6: Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
Знать:
Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач
Уметь:
Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач
Владеть:
-

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения представления поставленной задачи в виде конкретных заданий
Владеть:
-

ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Владеть:
-

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения представления физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач	
-	
-	
-	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач	
Демонстрирует умения представления поставленной задачи в виде конкретных заданий	
-	
-	
Демонстрирует умения решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	
Демонстрирует умения представления физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
Владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	
Владеет методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
-	
-	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, химия и теоретическая механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	55,6	
самостоятельная работа	93,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19 3/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14	28	28
Лабораторные	6	6	14	14	20	20
Практические	6	6			6	6
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	26,8	26,8	28,8	28,8	55,6	55,6
Контактная работа	27,15	27,15	29	29	56,15	56,15
Сам. работа	54,2	54,2	39,2	39,2	93,4	93,4
Часы на контроль	26,65	26,65	3,8	3,8	30,45	30,45
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

к. физ.-мат.наук, доцент, Куц Ольга Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний и умений выявлять, классифицировать и описывать физические процессы (явления), протекающие на объекте профессиональной деятельности.
1.2	Сформировать навыки определения характеристик этих процессов (явлений) на основе теоретического и экспериментального исследования.
1.3	Научить студента представлять физические процессы и явления в виде математических уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Механика жидкости и газа
2.2.2	Теоретическая механика
2.2.3	Основы строительной физики
2.2.4	Основы технической механики
2.2.5	Сопротивление материалов
2.2.6	Сопротивление материалов (углубленный курс)
2.2.7	Строительная механика
2.2.8	Электротехника и электроснабжение
2.2.9	Техническая термодинамика
2.2.10	Строительная теплофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
Знать:
-
Уметь:
Способен решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением математических методов
Владеть:
-

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками применения базовых законов физики для решения типовых задач в профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
-
Уметь:
Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления
Владеть:
-

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
-
Уметь:

Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление
Владеть:
-

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Сформировать представления о фундаментальных законах, описывающие рассматриваемый процесс или явление.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление;
3.2.2	представлять в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления;
3.2.3	способен решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением математических методов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками применения базовых законов физики для решения типовых задач в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						
1.1	Элементы кинематики, кинематика поступательного движения /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3Л3.4 Э1	0	
1.2	Подготовка к лекции: «Элементы кинематики, кинематика поступательного движения» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Э1	0	
1.3	Лабораторная работа: «Механика» /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.8 Л3.3 Л3.7 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
1.4	Подготовка к лабораторной работе: «Механика» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.8 Л3.3 Л3.7 Э1	0	
1.5	Кинематика вращательного движения /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Э1	0	

1.6	Подготовка к лекции: «Кинематика вращательного движения» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Э1	0	
1.7	Лабораторная работа: «Механика» /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.8 Л3.3 Л3.7 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
1.8	Подготовка к лабораторной работе: «Механика» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.3Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.8 Л3.3 Л3.7 Э1	0	
1.9	Динамика поступательного движения тела /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
1.10	Подготовка к лекции: «Динамика поступательного движения тела» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
1.11	Практическое занятие: «Механика» /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	
1.12	Подготовка к практическому занятию: «Механика» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	
1.13	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
1.14	Подготовка к лекции: «Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
1.15	Практическое занятие: «Механика» /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	
1.16	Подготовка к практическому занятию: «Механика» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	

1.17	Контрольная работа №1 по теме: «Механика» /Курс пр/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	Контрольная работа №1 по теме: «Механика»
1.18	Подготовка к контрольной работе №1 по теме: «Механика» /Ср/	2	14,1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	Основы молекулярной физики /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.2	Подготовка к лекции: «Основы молекулярной физики» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.3	Молекулярная физика и термодинамика /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
2.4	Подготовка к лабораторной работе: «Молекулярная физика и термодинамика» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.5	Первое начало термодинамики /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.6	Подготовка к лекции: «Первое начало термодинамики» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.7	Практическое занятие: «Молекулярная физика и термодинамика» /Пр/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.8	Подготовка к практическому занятию: «Молекулярная физика и термодинамика» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.9	Второе начало термодинамики. Цикл Карно /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
2.10	Подготовка к лекции: «Второе начало термодинамики. Цикл Карно» /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	

2.11	Контрольная работа №2 по теме: «Молекулярная физика и термодинамика» /Курс пр/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.2 Э1	0	Контрольная работа №2 по теме: «Молекулярная физика и
2.12	Подготовка к контрольной работе №2 по теме: «Молекулярная физика и термодинамика» /Ср/	2	14,1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.2 Э1	0	
2.13	Экзамен по разделам: «Механика, молекулярная физика» /Катт/	2	0,35	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.4 Л3.6 Э1	0	
	Раздел 3. Электростатика и магнетизм						
3.1	Электростатическое поле и его характеристики /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.2	Подготовка к лекции: «Электростатическое поле и его характеристики» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.3	Лабораторная работа по теме: «Электростатика» /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
3.4	Подготовка к лабораторной работе: «Электростатика» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.2 Л2.1 Э1	0	
3.5	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.6	Подготовка к лекции: «Проводники и диэлектрики в электростатическом поле» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.7	Лабораторная работа по теме: «Электростатика» /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
3.8	Подготовка к лабораторной работе: «Электростатика» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.9	Магнитное поле и его характеристики /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	

3.10	Подготовка к лекции: «Магнитное поле и его характеристики» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.11	Лабораторная работа по теме: «Магнетизм» /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
3.12	Подготовка к лабораторной работе: «Магнетизм» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.13	Явление электромагнитной индукции /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.14	Подготовка к лекции: «Явление электромагнитной индукции» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.15	Лабораторная работа по теме: «Магнетизм» /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
3.16	Подготовка к лабораторной работе: «Магнетизм» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1	0	
3.17	Контрольная работа №3 «Электростатика и магнетизм» /Курс пр/	3	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.2 Л2.1Л3.5 Э1	0	Контрольная работа №3 «Электростатика и магнетизм»
3.18	Подготовка к контрольной работе №3 «Электростатика и магнетизм» /Ср/	3	12,1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.1 Л2.2Л3.5 Э1	0	
	Раздел 4. Физика колебаний и волн.						
4.1	Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Сложение колебаний. Явление затухания /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
4.2	Подготовка к лекции: «Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Сложение колебаний. Явление затухания» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
4.3	Лабораторная работа: "Механические колебания" /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	Опрос по лабораторной работе

4.4	Подготовка к лабораторной работе: «Механические колебания» /Ср/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
4.5	Электромагнитные колебания и волны. Интерференция и дифракция волн /Лек/	3	2	ОПК-1.2		0	
4.6	Подготовка к лекции: «Электромагнитные колебания и волны. Интерференция и дифракция волн» /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
4.7	Лабораторная работа: «Физика колебаний и волн» /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
4.8	Подготовка к лабораторной работе по теме: "Физика колебаний и волн" /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
4.9	Контрольная работа №4 /Курс пр/	3	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Э1	0	Контрольная работа №4 «Физика колебаний и волн»
4.10	Подготовка к контрольной работе №4 /Ср/	3	12,1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 5. Атомная физика						
5.1	Строение атома и молекул. Природа химической связи. Основные элементарные частицы /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
5.2	Строение атома и молекул. Природа химической связи. Основные элементарные частицы /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
5.3	Лабораторная работа: "Волновая и квантовая оптика" /Лаб/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	Опрос по лабораторной работе
5.4	Подготовка к лабораторной работе по теме: "Волновая и квантовая оптика" /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.1Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	
5.5	Зачет по разделам «Электростатика и магнетизм. Физика колебаний и волн. Атомная физика» /Катт/	3	0,2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.7	Л1.4 Л1.6 Л1.2Л2.4 Л2.5 Л2.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ.
ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

Физические основы механики

1. Система отсчета. Материальная точка, абсолютно твердое тело.
2. Траектория, путь, перемещение.
3. Скорость, ускорение.
4. Нормальное (центростремительное) ускорение и тангенциальное (касательное) ускорения.
5. Поступательное движение: равномерное и равнопеременное движения.
6. Угловая скорость, угловое ускорение.
7. Связь линейных и угловых характеристик движения.
8. Первый закон Ньютона. Закон инерции Галлилея-Ньютона. Принцип относительности Галлилея
9. II закон Ньютона. III закон Ньютона.
10. Система тел. Внутренние и внешние силы.
11. Импульс точки, импульс системы тел. Закон сохранения импульса замкнутой системы тел.
12. Энергия, механическая работа, мощность, КПД.
13. Закон сохранения полной механической энергии. Кинетическая и поступательная энергия
14. Момент инерции абсолютно твердого тела.
15. Кинетическая энергия вращающегося абсолютно твердого тела.
16. Механическая работа при вращательном движении.
17. Основное уравнение динамики вращательного движения абсолютно твердого тела.
18. Момент силы и момент импульса абсолютно твердого тела относительно оси вращения.
19. Закон сохранения момента импульса.

Основы молекулярной физики и термодинамики

1. Статистические и термодинамические методы исследования поведения атомов и молекул в телах.
2. Механическая работа газа.
3. Механическая работа газа для изопроцессов.
4. Внутренняя энергия термодинамической системы.
5. Количество теплоты.
6. Первое начало термодинамики.
7. Цикл. Обратимые и необратимые процессы.
8. Адиабатический процесс.
9. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
10. Механическая работа газа для адиабатического процесса.
11. КПД кругового процесса (цикла).
12. Второе начало термодинамики.
13. Цикл Карно и его КПД.
14. Энтропия.
15. Реальные газы, жидкости, твердые тела.
16. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
17. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.
18. Явления тепло- массопереноса.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

Электростатика и магнетизм

1. Свойства электрических зарядов, точечный заряд.
2. Закон Кулона.
3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
4. Силовые линии электростатического поля.
5. Принцип суперпозиции электростатических полей для напряженностей.
6. Теорема Остроградского-Гаусса.
7. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
8. Потенциал электростатического поля.
9. Работа сил электростатического поля по перемещению электрического заряда.
10. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
11. Принцип суперпозиции электростатических полей для потенциалов.
12. Проводники в электростатическом поле.
13. Электрический ток, сила и плотность тока. ЭДС
14. Закон Ома. Сопротивление проводников.
15. Законы Джоуля-Ленца.
16. Работа и мощность тока.
17. Электроемкость проводника. Энергия заряженного проводника.
18. Магнитное поле и его характеристики. Силовые линии магнитного поля. Однородное магнитное поле.
19. Закон Био-Савара-Лапласа.
20. Принцип суперпозиции магнитных полей для напряженностей.
21. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.
22. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
23. Сила Ампера.
24. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.

25. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
26. Электромагнитная индукция. Теорема Гаусса.
27. Закон Фарадея (основной закон электромагнитной индукции).
28. Правило Ленца. Самоиндукция.
29. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
30. Магнитное поле в веществе, типы магнетиков.

Физика колебаний и волн

1. Механические колебания и их характеристики.
2. Кинематика гармонических колебаний.
3. Динамика гармонических колебаний.
4. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки, совершающей гармонические колебания.
5. Маятники: математический, пружинный и физический.
6. Механические волны и их характеристики.
7. Интерференция и дифракция механических волн.
8. Гармонические колебания и их характеристики.
9. Пружинный, физический и математические маятники.
10. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
11. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
12. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустика.
13. Электромагнитные волны.
14. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света.
15. Интерференция в тонких пленках.
16. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
17. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
18. Дифракция Фраунгофера.
19. Дифракционная решетка.
20. Поляризация света.
21. Дисперсия света.

Атомная физика

1. Строение атома и молекул.
2. Распределение электронов в атомах.
3. Природа химической связи.
4. Периодическая система элементов Менделеева.
5. Спин электрона. Квантовые числа.
6. Принцип Паули.
7. Основные элементарные частицы.

5.2. Темы письменных работ

контрольные работы №№ 1, 2, 3, 4
список лабораторных работ
контрольные материалы приведены в приложении 1

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Контрольные работы 1-4
Вопросы экзамена и зачета

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление
Лаб. работа

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й) Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления
Лаб. работа

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности Владеет навыками применения базовых законов физики для решения типовых задач в профессиональной деятельности
Конт. работа 1-4

ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа Способен решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением математических методов
Конт. работа 1-4

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы, лабораторные работы, вопросы к зачету, вопросы к экзамену.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Божко, Ирина Александровна, Клопотов, Анатолий Анатольевич, Миронов, Юрий Петрович, Никоненко, Елена Леонидовна, Пашко, Валентина Петровна, Полетика, Тамара Михайловна, Сизоненко, Нина Робертовна, Соловьева, Юлия Владимировна, Солоницина, Наталья Олеговна, Старенченко, Светлана Васильевна, Тайлашев, Алексей Степанович, Теплякова, Людмила Алексеевна, Федорищева, Марина Владимировна, Черкасова, Татьяна Викторовна, Шаркеев, Юрий Петрович	Физический практикум: [учебное пособие для вузов : в 3 т.]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л1.2	Волькенштейн, Валентина Сергеевна	Сборник задач по общему курсу физики: Для втузов	СПб.: СпецЛит, 2001
Л1.3	Старенченко, Светлана Васильевна, Божко, Ирина Александровна, Вихров, Геннадий Алексеевич, Грибов, Юрий Ананьевич	Физический практикум: [учебное пособие]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л1.4	Трофимова, Таисия Ивановна	Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических спец. вузов	М.: Академия, 2010
Л1.5	Старенченко, Светлана Васильевна, Божко, Ирина Александровна, Веретельник, Владимир Иванович, Грибов, Юрий Ананьевич	Физический практикум: [учебное пособие]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010
Л1.6	Трофимова, Таисия Ивановна	Сборник задач по курсу физики с решениями: учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Дерюгин, Евгений Евгеньевич, Киселева, Светлана Фроимовна, Лисицына, Людмила Александровна, Соловьева, Маргарита Игоревна, Старенченко, Светлана Васильевна, Тришкина, Людмила Ильинична	Физика: теоретический материал для самостоятельной работы студентов : [учебное пособие]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л2.2	Никоненко, Елена Леонидовна, Соловьева, Юлия Владимировна, Черкасова, Татьяна Викторовна, Конева, Нина Александровна, Старенченко, Светлана Васильевна	Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л2.3	Теплякова, Людмила Алексеевна, Тайлашев, Алексей Степанович, Соловьева, Маргарита Игоревна, Конева, Нина Александровна	Физика. Механика: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2002
Л2.4	Теплякова, Людмила Алексеевна, Кормин, Николай Максимович, Конева, Нина Александровна, Тайлашев, Алексей Степанович	Курс лекций по общей физике	Томск: [б. и.], 1999
Л2.5	Старенченко, Светлана Васильевна, Каширин, Владимир Борисович, Конева, Нина Александровна	Курс лекций по общей физике: Учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2002
Л2.6	Тришкина, Людмила Ильинична, Черкасова, Татьяна Викторовна, Соловьева, Юлия Владимировна	Физика. Электромагнетизм: учебное пособие	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Соловьева, Юлия Владимировна, Лисицына, Людмила Александровна, Солоницина, Наталья Олеговна, Старенченко, Светлана Васильевна, Тришкина, Людмила Ильинична, Теплякова, Людмила Алексеевна, Черкасова, Татьяна Викторовна, Никоненко, Елена Леонидовна	Физика: методические указания и задания для контрольной работы ' 4	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.2	Теплякова, Людмила Алексеевна, Тришкина, Людмила Ильинична, Черкасова, Татьяна Викторовна	Физика: методические указания для решения контрольной работы ' 2	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л3.3	Куц, Ольга Анатольевна, Конева, Нина Александровна, Никоненко, Елена Леонидовна, Попова, Н. А.	Определение коэффициента трения: методические указания к выполнению лабораторной работы	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018
Л3.4	Лисицына, Людмила Александровна, Солоницина, Наталья Олеговна	Физика. Кинематика поступательного и вращательного движения: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л3.5	Черкасова, Татьяна Викторовна, Никоненко, Елена Леонидовна, Соловьева, Юлия Владимировна, Старенченко, Светлана Васильевна, Тришкина, Людмила Ильинична, Теплякова, Людмила Алексеевна, Лисицына, Людмила Александровна, Солоницина, Наталья Олеговна	Физика: методические указания и задания для контрольной работы ' 3	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.6	Суханова, Т. В., Теплякова, Людмила Алексеевна	Законы сохранения в механике: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л3.7	Черкасова, Татьяна Викторовна, Тришкина, Людмила Ильинична	Изучение физических процессов, происходящих при ударе шаров: [учебно-методическое указание]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.8	Теплякова, Людмила Алексеевна, Сизоненко, Нина Робертовна	Определение ускорения свободного падения с помощью физического и математического маятника: методические указания к выполнению лабораторной работы	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Мультимедийное учебное пособие по общей физике.		

Э2	Контрольна работа №1, 2, 3, 4
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	OpenOffice
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
317/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
212/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор	Google Chrome LibreOffice Mozilla Firefox	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
203/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Монитор Доска	Google Chrome OriginPro Mozilla Firefox DemoLab OpenOffice	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
325/1	Читальный зал	Столы Стулья Доска Проектор Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен/зачет в установленном порядке.

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство

предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся студентам настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям.
На лабораторных занятиях в зависимости от темы занятия студент обязан знать цель и содержание работы, схему и принцип действия экспериментальной установки, иметь оформленный соответствующим образом отчет по данной лабораторной работе.
Каждая лабораторная работа выполняется в соответствии со своим методическим описанием. Студент должен получить допуск к выполнению лабораторной работы, выполнить все измерения, записав их результаты в тетрадь по лабораторным работам (отчет). По окончанию работы студент подписывает у преподавателя результаты измерения, после этого следует отключить от сети лабораторную установку, убрать рабочее место, сдать взятые принадлежности лаборанту.
Требования к оформлению отчета:
указать цель и содержание работы;
привести краткое теоретическое описание изучаемого явления (не менее страницы);
привести схему и описание лабораторной установки;
выписать все расчетные формулы (с расшифровкой входящих в формулы величин);
сделать заготовки таблиц для экспериментальных данных и заполнить их (к лабораторной работе можно подготовить таблицы только в рабочей тетради по лабораторным работам);
записи должны вестись аккуратно, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя;
графики должны быть построены в соответствии с требованиями.
запись результатов измерений и все необходимые расчеты (в том числе и вспомогательные) должны приводиться в отчете или в тетради по лабораторным работам;
После оформления отчета и подготовки теоретического материала студент защищает свою работу. Защита работы проводится в два этапа: на первом этапе студент отвечает на тестовые вопросы, на втором этапе студент в индивидуальном порядке предъявляет результаты и расчеты работы преподавателю и отвечает на вопросы по расчетам и теории. Оба этапа оцениваются отдельно.

Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках

является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

В ходе выполнения контрольных работ. Банк задач, примеры решения, требования к оформлению работ выложены в системе СЭО ТГАСУ. На подготовительном этапе выполнения работы необходимо самостоятельное изучения теории, знакомство с типами решения задач по изучаемым разделам физики, представленных в методических указаниях/пособиях по каждому из разделов по изучаемому курсу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Физика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, химия и теоретическая механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к. физ.-мат.наук, доцент, Куц Ольга Анатольевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19 3/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14	28	28
Лабораторные	6	6	14	14	20	20
Практические	6	6			6	6
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	26,8	26,8	28,8	28,8	55,6	55,6
Контактная работа	27,15	27,15	29	29	56,15	56,15
Сам. работа	54,2	54,2	39,2	39,2	93,4	93,4
Часы на контроль	26,65	26,65	3,8	3,8	30,45	30,45
Итого	108	108	72	72	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний и умений выявлять, классифицировать и описывать физические процессы (явления), протекающие на объекте профессиональной деятельности.
1.2	Сформировать навыки определения характеристик этих процессов (явлений) на основе теоретического и экспериментального исследования.
1.3	Научить студента представлять физические процессы и явления в виде математических уравнений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Механика жидкости и газа
2.2.2	Теоретическая механика
2.2.3	Основы строительной физики
2.2.4	Основы технической механики
2.2.5	Сопротивление материалов
2.2.6	Сопротивление материалов (углубленный курс)
2.2.7	Строительная механика
2.2.8	Электротехника и электроснабжение
2.2.9	Техническая термодинамика
2.2.10	Строительная теплофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа
Знать:
-
Уметь:
Способен решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением математических методов
Владеть:
-

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками применения базовых законов физики для решения типовых задач в профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
-
Уметь:
Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления
Владеть:
-

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
-
Уметь:

Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление
Владеть:
-

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
-	
-	
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление	
3.2	**Уметь:**
Способен решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением математических методов	
-	
Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления	
Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
Владеет навыками применения базовых законов физики для решения типовых задач в профессиональной деятельности	
-	
-	
-	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная и компьютерная графика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерная графика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	57,8	
самостоятельная работа	163,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10	20	20
Практические	20	20	16	16	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	1	1	1,8	1,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	30,8	30,8	27	27	57,8	57,8
Контактная работа	31,15	31,15	27,2	27,2	58,35	58,35
Сам. работа	86,2	86,2	77	77	163,2	163,2
Часы на контроль	26,65	26,65	3,8	3,8	30,45	30,45
Итого	144	144	108	108	252	252

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, Околичный Василий Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой СТУКАНОВ Анатолий Леонидович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой СТУКАНОВ Анатолий Леонидович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой СТУКАНОВ Анатолий Леонидович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой СТУКАНОВ Анатолий Леонидович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой СТУКАНОВ Анатолий Леонидович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение методов геометрического моделирования, основных закономерностей геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства для строительства и реконструкции объектов строительства, в том числе, с использованием прикладных компьютерных программ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание школьных курсов "Геометрия", "Черчение", "Математика"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информационные технологии
2.2.2	Основы архитектуры
2.2.3	Архитектура гражданских и промышленных зданий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами

Знать:

основы построения проекционного чертежа, основные методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами

Уметь:

применять методы построения проекционного чертежа, а также методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности

Владеть:

навыками построения проекционного чертежа. методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности

ОПК-2.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, для решении задач профессиональной деятельности

Уметь:

выбирать и применять современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Владеть:

навыками применения современных прикладных программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий

Знать:

современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации

Уметь:

выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации

Владеть:

навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации

ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами.

Знать:

современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Уметь:

выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности

Владеть:

навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные общеинженерные проблемы в строительной отрасли, а также современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Решать стандартные профессиональные задачи, используя общеинженерные знания и методы моделирования графических объектов, а также выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Теоретического исследования объектов профессиональной деятельности строительной отрасли, а также навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Методы проецирования						
1.1	1.1. Центральное проецирование 1.2. Параллельное проецирование 1.3. Ортогональное проецирование /Лек/	1	1	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э1	0	
1.2	1.1. Центральное проецирование 1.2. Параллельное проецирование 1.3. Ортогональное проецирование /Пр/	1	1	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э1	0	
1.3	1.1. Центральное проецирование 1.2. Параллельное проецирование 1.3. Ортогональное проецирование /Ср/	1	3	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э1	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Проекции отрезка прямой линии						
2.1	2.1. Прямая общего положения 2.2. Следы прямой линии 2.3. Частное положение прямой линии относительно пл. проекций 2.4. Относительное положение точки и прямой 2.5. Относительное положение двух прямых 2.6. Проекции прямого угла /Лек/	1	2	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э2	0	
2.2	2.1. Прямая общего положения 2.2. Следы прямой линии 2.3. Частное положение прямой линии относительно пл. проекций 2.4. Относительное положение точки и прямой 2.5. Относительное положение двух прямых 2.6. Проекции прямого угла /Пр/	1	2	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э2	0	
2.3	2.1. Прямая общего положения 2.2. Следы прямой линии 2.3. Частное положение прямой линии относительно пл. проекций 2.4. Относительное положение точки и прямой 2.5. Относительное положение двух прямых 2.6. Проекции прямого угла /Ср/	1	14	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э2	0	

	Раздел 3. Раздел 3. Плоскость						
3.1	3.1. Способы задания плоскости 3.2. Прямая и точка в плоскости 3.3. Главные линии в плоскости 3.4. Частное положение плоскости относительно пл. проекций 3.5. Пересечение двух плоскостей 3.6. Пересечение скатов кровли 3.7. Параллельные плоскости 3.8. Прямая линия и плоскость, параллельные между собой 3.9. Пересечение прямой линии с плоскостью 3.10. Прямая линия перпендикулярная плоскости /Лек/	1	2	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э3 Э4	0	
3.2	3.1. Способы задания плоскости 3.2. Прямая и точка в плоскости 3.3. Главные линии в плоскости 3.4. Частное положение плоскости относительно пл. проекций 3.5. Пересечение двух плоскостей 3.6. Пересечение скатов кровли 3.7. Параллельные плоскости 3.8. Прямая линия и плоскость, параллельные между собой 3.9. Пересечение прямой линии с плоскостью 3.10. Прямая линия перпендикулярная плоскости /Пр/	1	5	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э3 Э4	0	
3.3	3.1. Способы задания плоскости 3.2. Прямая и точка в плоскости 3.3. Главные линии в плоскости 3.4. Частное положение плоскости относительно пл. проекций 3.5. Пересечение двух плоскостей 3.6. Пересечение скатов кровли 3.7. Параллельные плоскости 3.8. Прямая линия и плоскость, параллельные между собой 3.9. Пересечение прямой линии с плоскостью 3.10. Прямая линия перпендикулярная плоскости /Ср/	1	21,2	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э3 Э4	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Методы преобразования эпюра						
4.1	4.1. Метод вращения 4.2. Метод перемены плоскостей проекций /Лек/	1	1	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э5	0	
4.2	4.1. Метод вращения 4.2. Метод перемены плоскостей проекций /Пр/	1	4	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.6 Э5 Э6 Э7	0	
4.3	4.1. Метод вращения 4.2. Метод перемены плоскостей проекций /Ср/	1	10	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 5. Раздел 5. Поверхности геометрические тела						

5.1	5.1. Цилиндрическая поверхность и цилиндр 5.2. Призматическая поверхность и призма 5.3. Коническая поверхность и конус 5.4. Пирамидальная поверхность и пирамида 5.5. Шаровая поверхность и шар 5.6. Пересечение поверхностей плоскостью /Лек/	1	2	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э8	0	
5.2	5.1. Цилиндрическая поверхность и цилиндр 5.2. Призматическая поверхность и призма 5.3. Коническая поверхность и конус 5.4. Пирамидальная поверхность и пирамида 5.5. Шаровая поверхность и шар 5.6. Пересечение поверхностей плоскостью /Пр/	1	4	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э8 Э9	0	
5.3	5.1. Цилиндрическая поверхность и цилиндр 5.2. Призматическая поверхность и призма 5.3. Коническая поверхность и конус 5.4. Пирамидальная поверхность и пирамида 5.5. Шаровая поверхность и шар 5.6. Пересечение поверхностей плоскостью /Ср/	1	12	ОПК-1.9	Л1.6 Л1.4Л2.3 Л2.6 Э8 Э9	0	
	Раздел 6. Раздел 6. Аксонометрические проекции						
6.1	6.1.Прямоугольная изометрия, ГОСТ 2.317 6.2.Прямоугольная диметрия, ГОСТ 2.317 /Лек/	1	1	ОПК-1.9	Л1.3Л2.7Л3.6 Э10	0	
6.2	6.1.Прямоугольная изометрия, ГОСТ 2.317 6.2.Прямоугольная диметрия, ГОСТ 2.317 /Пр/	1	2	ОПК-1.9	Л1.3Л2.7Л3.6 Э10	0	
6.3	6.1.Прямоугольная изометрия, ГОСТ 2.317 6.2.Прямоугольная диметрия, ГОСТ 2.317 /Ср/	1	8	ОПК-1.9	Л1.3Л2.7Л3.6 Э10	0	
6.4	6.1.Прямоугольная изометрия, ГОСТ 2.317 6.2.Прямоугольная диметрия, ГОСТ 2.317 /Курс пр/	1	0,8			0	
	Раздел 7. Раздел 7. Линейная перспектива						
7.1	7.1. Аппарат линейной перспективы 7.2. Перспектива точки 7.3. Перспектива отрезков и прямых 7.4. Перспектива плоскостей 7.5. Перспектива стилизованного здания /Лек/	1	1	ОПК-1.9	Л2.2 Э11	0	

7.2	7.1. Аппарат линейной перспективы 7.2. Перспектива точки 7.3. Перспектива отрезков и прямых 7.4. Перспектива плоскостей 7.5. Перспектива стилизованного здания /Пр/	1	2	ОПК-1.9	Л1.2Л2.2 Э11 Э12	0	
7.3	7.1. Аппарат линейной перспективы 7.2. Перспектива точки 7.3. Перспектива отрезков и прямых 7.4. Перспектива плоскостей 7.5. Перспектива стилизованного здания /Ср/	1	18	ОПК-1.9	Л1.2Л2.2 Э11 Э12	0	
7.4	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	1	0,35	ОПК-1.9		0	
	Раздел 8. Раздел 8. Проекционное черчение						
8.1	8.1 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Оформление чертежей, ГОСТ 2.302-2.305 8.2 Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения, ГОСТ 2.305-2.307 8.3 Виды резьб. Резьбовые соединения. Болтовое соединение /Пр/	2	1	ОПК-1.9	Л1.3Л2.1Л3.6 Э13 Э14	0	
8.2	8.1 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Оформление чертежей, ГОСТ 2.302-2.305 8.2 Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения, ГОСТ 2.305-2.307 8.3 Виды резьб. Резьбовые соединения. Болтовое соединение /Ср/	2	15	ОПК-1.9	Л1.3Л2.1Л3.6 Э13 Э14	0	
8.3	8.1 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Оформление чертежей, ГОСТ 2.302-2.305 8.2 Проекционное черчение. Изображения – виды, разрезы, сечения, ГОСТ 2.305-2.307 8.3 Виды резьб. Резьбовые соединения. Болтовое соединение /Лек/	2	4			0	
	Раздел 9. Раздел 9. Строительное черчение						
9.1	9.1 Общие сведения. СПДС и основные требования к рабочим чертежам, ГОСТ Р 21.101–2020. Элементы здания 9.2. Рабочие чертежи плана здания. Оформление строительных чертежей, ГОСТ 21.501-2018, ГОСТ 21.201–2011 9.3 Этапы разработки плана здания. Простановка размеров /Пр/	2	2	ОПК-1.9	Л1.3Л2.4Л3.4 Л3.1 Э16	0	
9.2	9.1 Общие сведения. СПДС и основные требования к рабочим чертежам, ГОСТ Р 21.101–2020. Элементы здания 9.2. Рабочие чертежи плана здания. Оформление строительных чертежей, ГОСТ 21.501-2018, ГОСТ 21.201–2011 9.3 Этапы разработки плана здания. Простановка размеров /Ср/	2	20	ОПК-1.9	Л1.3Л2.4Л3.4 Л3.1 Э16	0	

9.3	9.1 Общие сведения. СПДС и основные требования к рабочим чертежам, ГОСТ Р 21.101–2020. Элементы здания 9.2. Рабочие чертежи плана здания. Оформление строительных чертежей, ГОСТ 21.501-2018, ГОСТ 21.201–2011 9.3 Этапы разработки плана здания. Простановка размеров /Лек/	2	2			0	
	Раздел 10. Раздел 10. Запуск САПР AutoCAD/nanoCAD						
10.1	10.1 Запуск программы AutoCAD. Интерфейс пользователя 10.2 Открытие чертежа. Сохранение чертежа 10.3 Использование кнопок и скроллинга мыши /Пр/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.4 Э16 Э17 Э18	0	
10.2	10.1 Запуск программы AutoCAD. Интерфейс пользователя 10.2 Открытие чертежа. Сохранение чертежа 10.3 Использование кнопок и скроллинга мыши /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.4 Э16 Э17 Э18	0	
	Раздел 11. Раздел 11. Работа с командами редактора AutoCAD/nanoCAD						
11.1	11.1 Режимы рисования, слои и свойства графических объектов. 11.2 Графические объекты. Отрезок, прямая линия и др. 11.3 Редактирование объектов. Удаление, восстановление и др. /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.4 Л3.3 Э16 Э17 Э18 Э19	0	
11.2	11.1 Режимы рисования, слои и свойства графических объектов. 11.2 Графические объекты. Отрезок, прямая линия и др. 11.3 Редактирование объектов. Удаление, восстановление и др. /Ср/	2	18	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.5 Л3.4 Э16 Э17 Э18 Э19	0	
11.3	11.1 Режимы рисования, слои и свойства графических объектов. 11.2 Графические объекты. Отрезок, прямая линия и др. 11.3 Редактирование объектов. Удаление, восстановление и др. /Лек/	2	2			0	
	Раздел 12. Раздел 12. Разработка общих чертежей здания в AutoCAD/nanoCAD						
12.1	12.1 Подготовка САПР AutoCAD к разработке плана здания в соответствии с требованиями СПДС, ГОСТ 12.2 Разработки модели плана здания. Простановка размеров 12.3 Компоновка плана на лист, подготовка листа к печати /Пр/	2	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.4 Л3.1 Э16 Э17 Э18 Э19	0	

12.2	12.1 Подготовка САПР AutoCAD к разработке плана здания в соответствии с требованиями СПДС, ГОСТ 12.2 Разработки модели плана здания. Простановка размеров 12.3 Компоновка плана на лист, подготовка листа к печати /Ср/	2	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.5 Л1.1Л2.5Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э16 Э17 Э18 Э19	0	
12.3	Общие чертежи здания в САПР AutoCAD/nanoCAD /Курс пр/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.4	Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э16 Э17 Э18 Э19	0	
12.4	12.1 Подготовка САПР AutoCAD к разработке плана здания в соответствии с требованиями СПДС, ГОСТ 12.2 Разработки модели плана здания. Простановка размеров 12.3 Компоновка плана на лист, подготовка листа к печати /Лек/	2	2			0	
12.5	Общие чертежи здания в САПР AutoCAD/nanoCAD /Катт/	2	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы, выносимые на экзамен (промежуточная аттестация)

1. Какое изображение называют рисунком? Чертежом?
2. Какие основные методы проецирования геометрических форм на плоскости вам известны? Какие виды параллельных проекций вы знаете?
3. Перечислите основные свойства параллельных проекций.
4. Перечислите основные требования, предъявляемые к проекционному чертежу.
5. Что называется обратимостью чертежа?
6. Сформулируйте и покажите на чертежах особенности ортогональных и аксонометрических проекций.
7. Что называют ортогональной проекцией точки?
8. Каким образом пространственная фигура из трех взаимно перпендикулярных плоскостей преобразуется в плоскую модель?
9. Как образуются проекции точки на плоскостях H, V, W?
10. Что называют координатами точки пространства в декартовой системе координат и какие координаты на эпюре определяют ее горизонтальную, фронтальную проекции?
11. Какую прямую называют прямой общего положения?
12. Перечислите прямые частного положения, дайте определения каждой из них и укажите особенности их проекций.
13. Что называют следом прямой?
14. Как построить горизонтальный и профильный следы прямой?
15. Как задаются на комплексном чертеже параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые?
16. Как найти натуральную величину отрезка прямой методом прямоугольного треугольника? Как определить углы наклона отрезка прямой к плоскостям проекций H и V?
17. В каком случае прямой угол проецируется в виде прямого?
18. Перечислите и изобразите графические способы задания плоскости на комплексном чертеже.
19. Что понимают под следом плоскости?
20. Какую плоскость называют проецирующей и каковы ее графические признаки на чертеже?
21. Дайте графические и физические характеристики плоскостям: горизонтально проецирующей, фронтально проецирующей, профильно проецирующей.
22. Какую плоскость называют плоскостью уровня?
23. Какую плоскость называют горизонтальной? Фронтальной? Профильной? Изобразите их на эпюре.
24. Когда прямая принадлежит плоскости?
25. Когда точка принадлежит плоскости?
26. Перечислите и изобразите главные линии плоскости.
27. При помощи каких главных линий плоскости можно определить углы наклона плоскости к плоскостям проекций?
28. В каком случае прямая параллельна плоскости?
29. Как по чертежу установить параллельность прямой и плоскости? Двух плоскостей?
30. В каком случае точка пересечения прямой с плоскостью видна непосредственно на за-данном чертеже?

31. Покажите на чертеже, как можно прямую заключить в плоскость?
32. Перечислите этапы построения точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
33. Сформулируйте теорему о перпендикуляре к плоскости.
34. В каком случае одна из проекций линии пересечения двух плоскостей непосредственно присутствуют на заданном чертеже?
35. Изложите общий случай построения линии пересечения двух плоскостей.
36. Сформулируйте условие перпендикулярности двух плоскостей.
37. В чем сущность преобразования проекций способом замены плоскостей проекций?
38. Назовите задачи, для решения которых достаточно заменить только одну плоскость проекций.
39. Назовите задачи, которые решаются заменой двух плоскостей проекций.
40. В чем сущность преобразования проекций способом вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости?
41. Назовите пять элементов вращения точки вокруг оси.
42. Какие поверхности называют многогранниками?
43. Какие многогранники называют правильными?
44. Какими элементами задаются многогранники на чертеже?
45. Изложите сущность построения сечения многогранника плоскостью: а) частного положения, б) общего положения.
46. Изложите алгоритм построения точек пересечения прямой линии с многогранником.
47. Изложите сущность двух способов построения линии взаимного пересечения многогранников.
48. Как доказать, что точка лежит на поверхности многогранника?
49. Какие точки кривой относят к характерным?
50. Укажите основные способы задания поверхностей.
51. Что называют каркасом поверхности?
52. Как образуются и задаются на чертеже поверхности переноса прямолинейного направления, поверхности вращения, винтовые поверхности?
53. Укажите основные свойства поверхностей вращения.
54. Какую поверхность называют цилиндром? Как они задаются на чертеже?
55. Назовите поверхности вращения с прямолинейной образующей.
56. Назовите наиболее распространенные поверхности вращения с криволинейной образующей.
57. Назовите линейчатые развертывающиеся поверхности.
58. Как построить точку и линию, принадлежащие поверхности?
59. Укажите общую схему определения точек линии пересечения поверхности проецирующими плоскостями.
60. Укажите общую схему определения точек линии пересечения поверхности плоскостью общего положения.
61. Укажите условия, при которых в сечении конуса вращения плоскостью получаются окружность, эллипс, гипербола, парабола, пересекающиеся прямые, точка.
62. Объясните на графическом примере общую схему построения линий пересечения поверхностей.
63. Назовите основные способы построения линий пересечения поверхностей.
64. Изложите общие принципы выбора вспомогательных секущих плоскостей и сфер при построении линии пересечения поверхностей.
65. Какое пересечение поверхностей называют полным и неполным?
66. В какой последовательности соединяются точки искомой линии пересечения поверхностей и как определяется видимость линии?
67. Изобразите общую схему построения точек пересечения прямой с поверхностью.
68. Укажите, какие могут быть случаи пересечения прямой с поверхностью.
69. Какую плоскость называют касательной к поверхности в данной точке?
70. Что называют нормалью поверхности в данной точке?
71. Что называют разверткой поверхностей?
72. Какие поверхности называют развертывающимися и какие не развертывающимися?
73. Укажите основные свойства разверток.
74. Укажите последовательность графических построений разверток поверхностей конуса и цилиндра.
75. Какие способы построения разверток многогранников вы знаете?

Вопросы, выносимые на зачет

1. Что такое стандартизация? стандарт?
2. Что такое стандарты ЕСКД?
3. Что такое стандарты СПДС?
4. Как образуются и обозначаются основные форматы?
5. Каковы размеры форматов А1, А2, А3 и А4?
6. Как располагают основную надпись на форматах А4, А3, А2, А1?
7. Каково назначение различных типов линий чертежа?
8. Какие типы шрифтов устанавливает ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные?
9. Что называют размером шрифта?
10. Какова разница между строчным и прописным шрифтом?
11. Каково соотношение ширины буквы, толщины линии шрифта высоты его?
12. Что называют масштабом?
13. Какие масштабы предусматривает ГОСТ2.302-68. Масштабы?
14. На каком расстоянии следует проводить размерные линии от линий контура и между параллельными

размерными линиями?
15. Что такое уклон?
16. Как построить сопряжение двух окружностей?
17. Что такое конусность?
18. Как построить внутреннее сопряжение окружностей дугой заданного радиуса?
19. Что такое вид детали?
20. Какие виды вы знаете?
21. Что такое разрез?
22. Что такое сложный разрез?
23. Что такое сечение?
24. Какие виды аксонометрических проекций вы знаете?
25. Какие углы между аксонометрическими осями в прямоугольной изометрии (диметрии)?
26. Как выполняют технический рисунок?
27. Что называется планом здания?
28. В какой последовательности выполняют чертеж плана здания?
29. Для каких стен назначаются координационные оси?
30. Как маркируют координационные оси на планах и разрезах зданий?
31. Какие стены в здании называются несущими?
32. Какие стены в здании называются самонесущими?
33. Какие стены в здании называются перегородками?
34. Что такое привязка стен к координационным осям?
35. Для каких стен используется привязка «100», «200», «Нулевая»?
36. Какие размеры наносят на планах зданий снаружи?
37. Какие размеры наносят на планах зданий внутри?
38. Какие размеры в миллиметрах имеют кирпичные стены толщиной: «В ½ кирпича», «В 1 кирпич», «В 1½ кирпича», «В 2 кирпича», «В 2½ кирпича», «В 3 кирпича»?
39. Начертите оконный проем с четвертью с двойным остеклением.
40. Начертите дверной проем с четвертью в наружной стене.
41. Начертите дверной проем без четверти.
42. Покажите в наружных стенах здания размер проема под оконный или дверной блок. Покажите размер в свету.
43. Где и как на плане обозначают площади помещений?
44. В каких единицах и в каком формате записывают площади помещений?
45. Какие высотные отметки проставляют на планах зданий?
46. Какой толщиной линии обводят контуры сечений капитальных стен, перегородок, сантехнического оборудования?
47. Какой толщиной линии обводят элементы оконного и дверного проемов?
48. Что называется разрезом здания?
49. Что представляет собой архитектурный разрез здания?
50. Что представляет собой конструктивный разрез здания?
51. Как обозначается положение секущей плоскости?
52. Какое расстояние принимается за высоту этажа?
53. Какое расстояние принимается за высоту помещения?
54. На каких отметках расположен верх этажных лестничных площадок?
55. На какой отметке расположен верх междуэтажной лестничной площадки?
56. Какой уровень здания принимают за «нулевой»?
57. Приведите последовательность разбивки лестничного марша.
58. Какие линейные размеры наносят на чертежах разрезов?
59. Какие высотные отметки указывают на разрезах?
60. Приведите формат записи высотной отметки, расположенной выше и ниже нулевой.
61. Линией какой толщины обводят в разрезе: контуры сечений элементов здания, линию земли, элементов за секущей плоскостью?
62. Приведите примеры условного графического обозначения строительных материалов в конструктивных разрезах.
63. Что называется фасадом здания?
64. Какой фасад называют главным, дворовым, торцевым?
65. Какие координационные оси наносят на фасаде здания?
66. Какие линейные размеры и высотные отметки указывают на фасаде?
67. Какова толщина линий на чертеже фасада здания: контуров здания, плит балконов и лоджий, цоколя и т. п., заполнений проемов и контуров проемов, контура земли?

Вопросы для экспресс опроса

1. Покажите положение и назовите панели инструментов на рабочем столе AutoCAD/nanoCAD
2. Где располагается «Строка меню»? что она содержит?
3. Как работает «Справка» в AutoCAD/nanoCAD?
4. Где располагается «Командная строка»? что она содержит?
5. Где располагается «Строка состояния»? что она содержит?
6. Для чего используется пространство «Модель» и пространство «Лист»?

7. Как открыть рисунок? Как сохранить рисунок? Как сохранить рисунок в другой версии AutoCAD/nanoCAD?
8. Для чего используются: левая клавиша мыши? Правая клавиша мыши? Как работает скроллинг в указателе мышь?
9. Как вводятся команды в редакторе AutoCAD/nanoCAD?
10. Что такое структура запросов команд? Где она отображается? Как записывается?
11. Что такое текущий запрос? Как он записывается?
12. Что такое возможный запрос? Как его выбрать?
13. Назовите варианты ввода координат.
14. Приведите формат ввода абсолютных декартовых и полярных координат.
15. Приведите формат ввода относительных декартовых и полярных координат.
16. Как вводятся координаты графическим указателем?
17. Как вводятся координаты метод «направление – расстояние»?
18. Как перейти на динамический ввод данных?
19. Как перейти с декартовой системы координат в полярную?
20. Как перейти в пользовательскую систему координат?
21. Как перейти в мировую систему координат?
22. Где расположено управление режимами рисования?
23. Как настроить шаговую привязка и сетку?
24. Как настроить полярное отслеживание? Ортогональность?
25. Для чего используется объектная привязка? Как ее настроить?
26. Для чего используется объектное отслеживание?
27. Что такое границы рисунка? Для чего они используются?
28. Как задать форматы единиц рисунка?
29. Как выполнить регенерацию рисунка? Для чего она нужна?
30. Что такое зумирование? Панорамирование?
31. Что такое видовые экраны?
32. Приведите примеры выбора объектов указателем мышь, охватывающей рамкой, секущей рамкой.
33. Как удалить объекты из выборки?
34. Как создать новый слой?
35. Как установить цвет, тип, вес линий «По слою»?
36. Как загрузить необходимые типы линий? Какие типы линий соответствуют ГОСТ 2.303-68*?
37. Что такое вес линий в AutoCAD/nanoCAD?
38. Как отображается вес линий в пространстве «Модель» и в пространстве «Лист»?
39. Как отменить отображение веса линий?
40. Как изменить свойства объекта (цвет, тип линии, вес) в слое?
41. Как перенести объект их одного слоя в другой?
42. Как выполняется управления слоями (видимость замораживание, блокировка, запрет на печать)?
43. Как открыть диалоговое окно «Характеристики» со свойствами объекта?
44. Как представлены свойства объекта в диалоговом окне «Характеристики», которые можно редактировать? Свойства, которые приведены для сведения?
45. Как открыть диалоговое окно проектного центра «DESIGNCENTER»?
46. Как вставить блок из проектного центра в текущий рисунок?
47. Как построить точку, отрезок, прямую?
48. Как построить отрезок заданной длины и в заданном направлении?
49. Что такое мультилиния? Как задать стиль мультилинии? Как выполняется редактирование мультилиний?
50. Как построить дугу, круг, эллипс с произвольными размерами? - по размерам?
51. Что такое полилиния? Как создать линейные и дуговые сегменты полилиний?
52. Как создать прямоугольник произвольных размеров? - по размерам?
53. Как создать прямоугольник с закруглениями углов? - с фасками?
54. Как создать правильный многоугольник, вписанный в окружность? - описанный вокруг окружности?
55. Что такое сплайн? Как создать сплайн?
56. Как создать текст однострочный? многострочный?
57. В каких случаях предпочтительнее использовать однострочный текст? - в каких многострочный?
58. Как создать новый текстовый стиль?
59. Какие параметры установить в текстовом стиле, чтобы он соответствовал ГОСТ 2.304-81?
60. Что такое блок в AutoCAD/nanoCAD? Как создаются, вставляются, редактируются блоки?
61. Как создается штриховка замкнутого контура?
62. Как создается штриховка с разомкнутым контуром?
63. На что влияет масштаб штриховки?
64. Как редактируется штриховка?
65. Какие штриховки соответствуют ГОСТ 2.306-68*?
66. Какие штриховки можно использовать для графического отображения строительных материалов в конструктивных разрезах?
67. Как создать текстовое поле?
68. Как использовать текстовое поле для автоматической простановки размеров площадей?
69. Как удалить набор объектов?
70. Как выполнить перемещение набора объектов на произвольное расстояние? На заданное расстояние? В заданном направлении?

71. Как выполнить копирование набора объектов на произвольное расстояние? На заданное расстояние? В заданном направлении?
72. Как выполнить поворот набора объектов на произвольный угол? На заданный угол? На фиксированный полярный угол?
73. Как изменить линейные размеры набора объектов в несколько раз?
74. Как выполнить зеркальное отображение объектов?
75. Какая системная переменная управляет зеркальным отображением текста?
76. Как создать подобные объекты со смещением на заданное расстояние?
77. Как выполнить вытягивание объектов в каком-либо направлении?
78. Как разорвать объект в произвольном месте? В заданном месте?
79. Как обрезать объект по заданной режущей кромке?
80. Как удлинить объект до граничной кромки?
81. Как выполнить сопряжение объектов? Как задать радиус сопряжения?
82. Как выполнить редактирование объектов с помощью управляющих ручек? Как выполнить растягивание, перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отображение?
83. Как подготовить пространство модели для разработки архитектурно-строительных моделей здания (лимиты модели, единицы и точность представления чисел, режимы рисования, слои чертежа, текстовые стили, стиль простановки размеров, настройка панелей инструментов под индивидуальные требования, сохранение настроек в шаблоне рисунка)?
84. Как разработать модель плана здания (координационные оси здания, несущие и самонесущие стены, перегородки, проемы с четвертями, проемы без четвертей, расстановка сантехнического оборудования, простановка размеров, вычисление площадей)?
85. Как подготовить лист к печати (подготовка формата листа, использование шаблонов, разработка основной надписи)?
86. Как выполняется компоновка модели на лист в заданном масштабе?
87. Как создать новые плавающие видовые экраны?
88. Как подготовить лист к печати (драйвер, область, таблица стилей, масштаб)?

5.2. Темы письменных работ

Вопросы, выносимые на защиту курсовой работы

1. Покажите положение и назовите панели инструментов на рабочем столе
2. Как открыть рисунок? Как сохранить рисунок? Как сохранить рисунок в другой версии AutoCAD?
3. Как вводятся команды в редакторе AutoCAD? Структура запросов команд?
4. Координаты. Формат ввода абсолютных декартовых и полярных координат
5. Приведите формат ввода абсолютных (относительных) декартовых и полярных координат.
6. Системы координат в редакторе AutoCAD?
7. Режимами рисования? Настройка режимов рисования
8. Что такое границы рисунка? Для чего они используются?
9. Работа с зумированием? Панорамированием? С видовыми экранами
10. Выбор объектов указателем мышь, охватывающей рамкой, секущей рамкой. Удаление объекты из выборки
11. Работа со слоями. Создание нового слоя. Установка цвета, типа, веса линий
12. Работа с типами линий? Соответствие типов линий ГОСТ 2.303-68*?
13. Работа со свойствами объекта и управление слоями (цвет, тип линии, вес, изменение слоя, видимость замораживание, блокировка, запрет на печать
14. Диалоговое окно «Характеристики» со свойствами объекта. Работа с диалоговым окном
15. Диалоговое окно «DESIGNCENTER». Работа с диалоговым окном
16. Построение произвольных объектов и по заданным размерам
17. Работа с однострочным и многострочным текстами. Создание текстового стиля в соответ-ствии с ГОСТ 2.304-81
18. Создание и работа с блоками
19. Создание и редактирование штриховки. Штриховки в соответствии с ГОСТ 2.306-68
20. Работа с текстовыми полями. Простановки размеров площадей
21. Выборка объектов. Добавление в выборку, удаление из выборки
22. Редактирование объектов. Перемещение, копирование, поворот, масштабирование и т.д.
23. Редактирование объектов с помощью управляющих ручек
24. Подготовка пространство модели для разработки архитектурно-строительных моделей здания (лимиты модели, единицы и точность представления чисел, режимы рисования, слои чертежа, текстовые стили, стиль простановки размеров, настройка панелей инстру-ментов под индивидуальные требования, сохранение настроек в шаблоне рисунка)
25. Этапы разработки модели плана здания (координационные оси здания, несущие и самоне-сущие стены, перегородки, проемы с четвертями, проемы без четвертей, расстановка сан-технического оборудования, простановка размеров, вычисление площадей)?
26. Подготовка листа к печати (подготовка формата листа, использование шаблонов, разработ-ка основной надписи)?
27. Компоновка листа с использованием видовых экранов различного масштаба
28. Подготовка листа к печати (драйвер, область, таблица стилей, масштаб)?
29. Как проходит секущая плоскость для образования плана?
30. Как выполняется название чертежа плана здания?
31. В какой последовательности выполняют чертеж плана здания?
32. Для каких стен назначаются координационные оси?

33. Как маркируют координационные оси на планах и разрезах зданий?
34. Какие стены в здании называются несущими?
35. Какие стены в здании называются самонесущими?
36. Какие стены в здании называются перегородками?
37. Что такое привязка стен к координационным осям?
38. Для каких стен используется привязка «100», «200», «Нулевая»?
39. Какие размеры наносят на планах зданий снаружи?
40. Какие размеры наносят на планах зданий внутри?
41. Как определяются размеры помещения в свету?
42. Как выполняется привязка дверных проемов на планах?
43. В каких единицах проставляют размеры на строительных чертежах?
44. Какие размеры в миллиметрах имеют кирпичные стены толщиной: «В ½ кирпича», «В 1 кирпич», «В 1½ кирпича», «В 2 кирпича», «В 2½ кирпича», «В 3 кирпича»?
45. Каковы размеры «Четверти» в проемах кирпичных стен?
46. Начертите оконный проем с четвертью с двойным остеклением.
47. Как маркируются оконные проемы?
48. Начертите дверной проем с четвертью в наружной стене.
49. Начертите дверной проем без четверти.
50. Как маркируются дверные проемы?
51. Покажите в наружных стенах здания размер проема под оконный или дверной блок. Покажите размер в свету.
52. Где и как на плане обозначают площади помещений?
53. В каких единицах и в каком формате записывают площади помещений?
54. Какие высотные отметки проставляют на планах зданий?
55. Какой толщиной линии обводят контуры сечений капитальных стен, перегородок, сантех-ического оборудования?
56. Какой толщиной линии обводят элементы оконного и дверного проемов?
57. Что называется разрезом здания?
58. Что представляет собой архитектурный разрез здания?
59. Что представляет собой конструктивный разрез здания?
60. Как для построения разреза выбирается положение секущей плоскости?
61. Как обозначается положение секущей плоскости?
62. Как выполняется название чертежа разреза здания?
63. Какое расстояние принимается за высоту этажа?
64. Какое расстояние принимается за высоту помещения?
65. Что принимается за высотную отметку в здании?
66. На каких отметках расположен верх этажных площадок?
67. На какой отметке расположен верх междуэтажной площадки?
68. Какой уровень здания принимают за «нулевой»?
69. Что обозначают сокращенные записи на разрезе: Ур. з., Ур. ч. п.?
70. Какие стандартные размеры имеет проступь?
71. Какие стандартные размеры имеет подступенок?
72. Приведите последовательность разбивки лестничного марша.
73. Каковы размеры «Четверти» по высоте в проемах кирпичных стен?
74. Какие линейные размеры наносят на чертежах разрезов?
75. Какие высотные отметки указывают на разрезах?
76. В каких единицах наносят высотные отметки здания и с какой точностью?
77. Приведите формат записи высотной отметки, расположенной выше и ниже нулевой.
78. Линией какой толщины обводят в разрезе: контуры сечений элементов здания, линию земли, элементов за секущей плоскостью?
79. Как обозначают и маркируют выносные узлы здания?
80. Приведите примеры условного графического обозначения строительных материалов в конструктивных разрезах.
81. Что называется фасадом здания?
82. Какой фасад называют главным, дворовым, торцевым?
83. Как выполняется название чертежа фасада здания?
84. Какие координационные оси наносят на фасаде здания?
85. Какие линейные размеры и высотные отметки указывают на фасаде?
86. Какова толщина линий обводки на фасаде: контуров здания, плит балконов и лоджий, цоколя и т. п., заполнений проемов и разрезки стен, контура земли?

5.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные билеты (примеры, прил.1)

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса,
Вопросы для экзамена,
Индивидуальные задания,
Задания для курсовой работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Околичный, Василий Николаевич, Бабинович, Надежда Устиновна, Волкова, Ольга Витальевна	Компьютерная графика. Разработка общих чертежей здания в САПР AUTOCAD: учебное пособие и задания к выполнению курсовой работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л1.2	Климухин, Александр Георгиевич	Тени и перспектива: учебное пособие для вузов по спец. "Архитектура"	М.: Архитектура-С, 2012
Л1.3	Сорокин, Николай Петрович, Ольшевский, Евгений Дмитриевич, Заикина, Александра Николаевна, Шибанова, Елена Ивановна	Инженерная графика: учебник	СПб. [и др.]: Лань, 2008
Л1.4	Околичный, Василий Николаевич, Стуканов, Анатолий Леонидович	Начертательная геометрия: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л1.5	Хейфец, Александр Львович	Инженерная компьютерная графика AutoCAD: учебное пособие для вузов	СПб.: БХВ-Петербург, 2007
Л1.6	Гордон, Владимир Осипович, Семенцов-Огиевский, Михаил Алексеевич	Курс начертательной геометрии: учебное пособие для втузов	М.: Высшая школа, 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Григорьев, Валентин Георгиевич, Горячев, Валентин Иванович, Кузнецова, Татьяна Петровна	Инженерная графика: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Феникс, 2004
Л2.2	Крылов, Николай Николаевич, Иконникова, Галина Сергеевна, Николаев, Виктор Леонидович, Васильев, Виктор Евгеньвич	Начертательная геометрия: Учебник для строительных вузов	М.: Высшая школа, 2002
Л2.3	Бударин, Олег Сергеевич	Начертательная геометрия. Краткий курс: учебное пособие для вузов	СПб. [и др.]: Лань, 2009
Л2.4	Каминский, Владимир Петрович, Георгиевский, Олег Викторович, Будасов, Борис Васильевич	Строительное черчение: учебник	М.: Архитектура-С, 2007
Л2.5	Полещук, Николай Николаевич, Савельева, Вильга Александровна	AutoCAD 2009. Двумерное проектирование	СПб.: БХВ-Петербург, 2008
Л2.6	Фролов, С. А.	Начертательная геометрия: учебник для вузов по направлению подгот. дипломир. спец. в обл. техники и технологии	М.: ИНФРА-М, 2010
Л2.7	Боголюбов, Сергей Константинович	Черчение: учебник для сред. спец. учеб. заведений	М.: Машиностроение, 1989

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дизендорф, Вадим Эрнстович, Дудина, Марина Александровна, Самохвалова, Инна Владимировна	Промышленные здания. Привязки конструкций одноэтажных и многоэтажных зданий к координационным осям: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.2	Околичный, Василий Николаевич, Бабинович, Надежда Устиновна, Волкова, Ольга Витальевна	Компьютерная графика. Разработка общих чертежей здания в САПР AUTOCAD: учебное пособие и задания к выполнению курсовой работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.3	Околичный, Василий Николаевич, Бабинович, Надежда Устиновна	Компьютерная графика. Разработка общих чертежей здания в среде САПР AutoCAD: учебное пособие для бакалавров по направлениям 07.03.01 "Архитектура", 07.03.02 "Реконструкция и реставрация архитектурного наследия", 07.03.03 "Дизайн архитектурной среды", 08.03.01 "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.4	Скиба, Наталья Николаевна, Околичный, Василий Николаевич	Общие чертежи зданий: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.5	Каминский, Владимир Петрович, Иващенко, Елена Ивановна	Инженерная и компьютерная графика для строителей: [учебное пособие]	Ростов-на-Дону: Феникс, 2008
Л3.6	Калафат, Марина Георгиевна, Бабинович, Надежда Устиновна, Барская, Ирина Владимировна, Стуканов, Анатолий Леонидович	Инженерная графика: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Метод проекций. Проецирование точки
Э2	Проецирование прямой. Относительное положение прямых
Э3	Плоскость
Э4	Относительное положение плоскостей. Относительное положение прямой и плоскости
Э5	Методы преобразования эпюра
Э6	Решение метрических задач
Э7	Метрические задачи
Э8	Поверхности и геометрические тела
Э9	Шар с вырезом
Э10	Аксонометрические проекции
Э11	Перспективные проекции
Э12	Перспектива садового домика
Э13	Основы проекционного чертежа
Э14	Виды соединений деталей
Э15	Лекция. Архитектурно-строительные чертежи
Э16	Работа "Общие чертежи здания"
Э17	Компьютерная графика
Э18	Система автоматизированного проектирования AutoCAD/nanoCAD
Э19	Курсовая работа "Общие чертежи здания в САПР AutoCAD/nanoCAD"

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Notepad++
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	PDF Architect 7

6.3.1.6	NanoCAD СПДС 1.0
6.3.1.7	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.8	Kaspersky Secure Cloud
6.3.1.9	Autodesk AutoCAD Mechanical 2018
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	- система электронного обучения MOODLE: https://ido.tsuab.ru/;
6.3.2.2	- Яндекс.Телемост: telemost.yandex.ru;
6.3.2.3	- Яндекс. Формы: https://yandex.ru/forms/mobile;
6.3.2.4	- Платформа nanoCAD (включая 3D), nano-CAD СПДС: https://www.nanocad.ru
6.3.2.5	
6.3.2.6	1. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса:
6.3.2.7	1.1. Строительный эксперт: https://ardexpert.ru/article
6.3.2.8	1.2. Научная электронная библиотека e-LIBRARY, электронный ресурс; ре-жим доступа http://www.elibrary.ru/;
6.3.2.9	1.3. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, электронный ресурс; режим доступа http:// http://znanium.com/;
6.3.2.10	1.4. Система электронного обучения ТГАСУ: https://ido.tsuab.ru/;
6.3.2.11	1.5. Научно-техническая библиотека ТГАСУ: https://lib.tsuab.ru/;
6.3.2.12	1.6. Авторизированные учебные центры: https://www.nanocad.ru/support/ education/list/
6.3.2.13	1.7. Образовательный форум компании nanoCAD: ttps://forum.nanocad.ru/
6.3.2.14	1.8. Нанософт разработка: https://www.nanocad.ru/
6.3.2.15	
6.3.2.16	Горюнов А. Лайфхаки печати nanoCAD. https://www.nanocad.ru/press/news/layfkhaki-pechati-nanocad/
6.3.2.17	Латыпов Д. Пять причин работать в Платформе nanoCAD с модулем «СПДС». https://www.nanocad.ru/press/news/pyat-prichin-rabotat-v-platforme-nanocad-s-modulem-spds/
6.3.2.18	Самостоятельное обучение: Урок №1 – Чертим простую сетку осей, Урок №2 – Чертим простую деталь со штриховкой, Урок №3 – Всё про печать в nanoCAD, Урок №4 – Работа с полями в nanoCAD, Урок №5 - Учимся работать с растрами: https://nanocad.pro/obuchenie/samoobuchenie.html
6.3.2.19	DWT-шаблоны и DWS-стандарты: https://habr.com/ru/company/nanosoft/blog/679142/
6.3.2.20	Самые востребованные настройки nanoCAD: https://habr.com/ru/company/nanosoft/blog/679174/
6.3.2.21	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
106/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Монитор Проектор Наушники Телефон Экран для проектора	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Mozilla Firefox ARCHICAD 23 R1 Autodesk AutoCAD 2019 Autodesk Revit 2020	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
225/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонка Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

301/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Телефон Экран для принтера Принтер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
303/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
304/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Принтер Проектор Колонки Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
305/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Ноутбук Телевизор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
317/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
406/5	Компьютерный класс	МУЛЬТИМЕДИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ УСТАНОВЛЕНЫ КОМПЬЮТЕРЫ 21 ШТ.: 5 ПК AMD FX-8320 3.5GHz/8Gb/1Tb 5 ПК Intel Core i3-7100 3.9GHz/8Gb/500Gb 11 ПК IRU Опал 515 MT Intel Core i5-11600K 3.9GHz/16Gb/500Gb	Kaspersky Internet Security CodeBlocks Google Chrome Lazarus LibreOffice LIRA-SAPR Saphir ARCHICAD 23 R1 Autodesk AutoCAD 2019 Autodesk Revit 2020 SCAD Office 11 Microsoft Office стандартный 2013	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура экзамена

На экзамен допускаются студенты, успешно выполнившие тестирование, успешно защитившие индивидуальные задания и получившие положительную оценку по итоговой контрольной работе.

Формой промежуточной аттестации является экзамен. Экзамен проводится в письменной форме с последующим собеседованием по билетам. Экзаменационный билет со-держит один теоретический вопрос и два практических задания (задачи). На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных за-дач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен/зачет в установленном порядке.

Процедура зачета

На зачет допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие индивидуальные задания и ответившие на теоретические вопросы по темам заданий.

Формой промежуточной аттестации является зачет. Зачёт - форма проверки успешно-го выполнения студентом, усвоения учебного материала проведённых занятий, в соответствии с рабочим планом. Зачеты предполагают устные, письменные или практические формы контроля. Результаты сдачи зачетов оцениваются по двухбалльной системе (зачтено, не зачтено).

На подготовку ответов отводится 15 минут.

Шкала оценивания
Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Процедура защиты курсовой работы
Формой промежуточной аттестации является защита курсовой работы. Защита работы проводится в устной форме в виде собеседования по выполненной курсовой работе. В ходе собеседования задаются вопросы по подготовке пространства модели в САПР Auto-CAD для разработки общих чертежей здания, разработке текстового и размерного стилей, а так же вопросы по разработке архитектурно-строительных чертежей в соответствии с ГОСТ и СПДС.
Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
Шкала оценивания
Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными раз-делами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен/зачет в установленном порядке.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Инженерная и компьютерная графика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерная графика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): канд. техн. наук, доцент, Околичный Василий Николаевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10	20	20
Практические	20	20	16	16	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	1	1	1,8	1,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	30,8	30,8	27	27	57,8	57,8
Контактная работа	31,15	31,15	27,2	27,2	58,35	58,35
Сам. работа	86,2	86,2	77	77	163,2	163,2
Часы на контроль	26,65	26,65	3,8	3,8	30,45	30,45
Итого	144	144	108	108	252	252

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение методов геометрического моделирования, основных закономерностей геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства для строительства и реконструкции объектов строительства, в том числе, с использованием прикладных компьютерных программ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание школьных курсов "Геометрия", "Черчение", "Математика"
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информационные технологии
2.2.2	Основы архитектуры
2.2.3	Архитектура гражданских и промышленных зданий

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
основы построения проекционного чертежа, основные методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами
Уметь:
применять методы построения проекционного чертежа, а также методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности
Владеть:
навыками построения проекционного чертежа. методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности

ОПК-2.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, для решении задач профессиональной деятельности
Уметь:
выбирать и применять современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:
навыками применения современных прикладных программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
Знать:
современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации
Уметь:
выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации
Владеть:
навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации

ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами.
Знать:
современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:
выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:
навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основы построения проекционного чертежа, основные методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами	
современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, для решении задач профессиональной деятельности	
современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации	
современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	
3.2	**Уметь:**
применять методы построения проекционного чертежа, а также методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности	
выбирать и применять современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	
выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации	
выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
3.3	**Владеть:**
навыками построения проекционного чертежа. методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности	
навыками применения современных прикладных программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	
навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для сбора, обработки и хранения информации	
навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Информационные технологии

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Прикладная математика**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	69,6	
самостоятельная работа	79,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	12	12	32	32
Практические	20	20	16	16	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	40,8	40,8	28,8	28,8	69,6	69,6
Контактная работа	41,15	41,15	29	29	70,15	70,15
Сам. работа	40,2	40,2	39,2	39,2	79,4	79,4
Часы на контроль	26,65	26,65	3,8	3,8	30,45	30,45
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Онопенко Г.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ОНОПЕНКО Галина Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области информационных технологий, приобретение умений и навыков применения методов информатики для исследования и решения прикладных задач в строительной отрасли.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Базовые знания школьной программы по естественно-научному цикл дисциплин: математика, физика, информатика и икт.
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11.1: Знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Знать основные технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

Уметь применять технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

Владеет навыками применения технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.5: Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

Знать:

Знает как осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств

Уметь:

Умеет выбирать оптимальное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности

Владеть:

Способен осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств.
Способен осуществлять оптимальный выбор информационных технологий, программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности.

ОПК-2.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Знает принципы выбора практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

Умеет применять на практике прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

Владеет навыками практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности

Знать:

Знает основные принципы выбора и применения информационных технологий, необходимых для решения конкретных задач

Уметь:

Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач

Владеть:

Владеет навыками применения ИТ для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
Знать:
Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Способен применять прикладные программы для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет навыками работы с офисными и прикладными программами для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами.
Знать:
Имеет представление о принципах работы современных информационных технологий (ИТ) и их использовании
Уметь:
Способен применять информационные технологии для решения профессиональных задач
Владеть:
Владеет навыками выбора современных ИТ для решения профессиональных задач

ОПК-11.2: Применение современных технических средств и информационных технологий, используемых для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Знает основные принципы применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет выбирать современные технические средства и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет широким спектром применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представление об информационных системах и технологиях; знает основные этапы проектирования и создания информационных систем.
3.1.2	Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности.
3.1.3	Знает основные технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач.
3.2.2	Умеет применять технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.
3.3.2	Способен осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и пере-давать с помощью современных цифровых средств.
3.3.3	Способен осуществлять оптимальный выбор информационных технологий, программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности.
3.3.4	Владеет широким спектром применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**

	Раздел 1. Введение в информатику. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. Технические средства реализации информационных процессов, архитектура ЭВМ.						
1.1	Введение в информатику. Основные понятия. Предмет информатики. Основные задачи информатики. Виды и свойства информации. Информационное общество. Признаки информационного общества. Индустрия 4.0. Информационный кризис. Информационная культура. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.2	Основы работы в среде Windows. Стандартные программы. Элементы рабочего стола, операции с файлами. Проводник. Файловая структура ОС Windows. Знакомство с системой ИДО ТГАСУ. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.3	Предмет информатики. Основные задачи информатики. Свойства информации. Представления информации. Системы передачи информации. Меры и единицы количества и объема информации. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.4	Логические основы ЭВМ. Логические операции: дизъюнкция, конъюнкция и отрицание. Таблицы истинности. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.5	Представление и кодирование информации. Представление информации. Системы передачи информации. Меры и единицы измерения информации. Двоичное кодирование текста. Кодирование чисел. Кодирование графической информации. Кодирование и обработка звуковой информации. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.6	Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичные, восьмеричные, десятичные, шестнадцатеричные системы счисления. Перевод из одной системы в другую /Ср/	1	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.7	Компьютеры: от прошлого к настоящему. Информационные технологии. Свойства информационных технологий и их классификация. Индустриальные и информационные революции. Поколения ЭВМ. Индустрия 4.0. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	

1.8	Основы работы в текстовых редакторах. Правка и выделение текста, способы перемещения и копирования текста. Выбор параметров страницы. Фор-матирование символов. Форматирование абзацев. Создание и форматирование таблицы. Вычисления в таблицах. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.9	Основы работы в текстовых редакторах. Правка и выделение текста, способы перемещения и копирования текста. Выбор параметров страницы. Фор-матирование символов. Форматирование абзацев. Создание и форматирование таблицы. Вычисления в таблицах. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.10	Структура компьютера и принципы его функционирования. Принципы фон Неймана. Виды компьютеров. Суперкомпьютеры. Квантовые компьютеры. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.11	Основы работы в текстовых процессорах. Вставка математических формул с помощью специального редактора. Основы работы в текстовых процессорах. Рисование. Вставка в текст рисунков, надписей. Буквица. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.12	Дополнительные возможности текстового редактора. Проверка орфографии и грамматики. Поиск и замена текста. Колонки, сноски, колонтитулы, вставка специальных символов, список, буквицы, номер страницы, вставка графических объектов и редактор формул. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.13	Основные принципы и приемы работы с текстовым редактором. Создание, открытие и сохранение документа, экспорт текстовых файлов в PDF. Способы выделение фрагментов. Редактирование документов. Оформление границы и заливки. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.14	Персональный IBM-совместимый компьютер. Общие сведения о персональных компьютерах. Устройство, архитектура, периферия ПК. Основные блоки. Виды памяти. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.15	Основы вычислений в электронных таблицах. Общие сведения об электронных таблицах. Рабочая область, работа с листами и ячейками. Ввод, редактирование и форматирование данных. Вычисления: формулы и функции. Использование ссылок и имен. Относительная и абсолютная адресация, автозаполнение. /Пр/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы

1.16	Основы вычислений в электронных таблицах. Общие сведения об электронных таблицах. Рабочая область, работа с листами и ячейками. Ввод, редактирование и форматирование данных. Вычисления: формулы и функции. Использование ссылок и имен. Относительная и абсолютная адресация, автозаполнение. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	
1.17	Основные разновидности и классификация программного обеспечения. Системное и прикладное ПО. Операционные системы, инструментальные программные средства, системы технического обслуживания. ОС семейства Windows, Linux, Mac OS. /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.18	Примеры табулирования функций. Работа с диаграммами и графиками. Ввод, сортировка и фильтрация базы данных. /Пр/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.19	Основные разновидности и классификация программного обеспечения. Системное и прикладное ПО. Операционные системы, инструментальные программные средства, системы технического обслуживания. ОС семейства Windows, Linux, Mac OS. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.20	Копирование и перемещение ячеек ЭТ. Печать таблиц. Сортировка, фильтр и формы. Обрамление таблицы. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.21	Общие сведения о базах данных. Создание баз данных. Классификация баз данных, объекты баз данных, проектирование баз данных. Системы управления базами данных (СУБД). /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.22	Основы работы с базами данными. Общие сведения о базах данных. Создание баз данных. Классификация баз данных, объекты баз данных, проектирование баз данных. Создание таблиц, запросов, форм и отчетов /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.23	Основы работы с базами данными. Общие сведения о базах данных. Создание баз данных. Классификация баз данных, объекты баз данных, проектирование баз данных. Создание таблиц, запросов, форм и отчетов /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	

1.24	Основы работы с базами данными. Мастера и конструкторы. Типы данных. Создание таблиц. Проектирование баз данных /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.25	Компьютерные сети (КС). Назначение и классификация КС. Принципы организации и функционирования КС. Беспроводные сети. Программное обеспечение КС. Сеть интернет. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.26	Графические редакторы. Создание презентаций. Рисование функциональной схемы некоторого процесса. Создание блок-схемы программы. Построение структурной схемы. Оформление слайда. Режимы просмотра презентации. Настройка анимации. Параметры настройки демонстрации. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.27	Графические редакторы. Создание презентаций. Рисование функциональной схемы некоторого процесса. Создание блок-схемы программы. Построение структурной схемы. Оформление слайда. Режимы просмотра презентации. Настройка анимации. Параметры настройки демонстрации. /Ср/	1	4,2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.28	Работа с объектами в графическом редакторе. Контуры и заливка объектов, объединение и построение фигур, группировка, расположение, дублирование, выравнивание и распределение объектов. /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	Приложение 1.2 Практические работы
1.29	Информационная безопасность и защита информации. Понятия ИБ и ЗИ. Триада ИБ. Объекты защиты информации. Классификация угроз. Цифровая культура. Защита ПК. Классификация вирусов. Каналы распространения. Признаки заражения. Способы защиты от компьютерных вирусов. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.30	Понятия ИБ и ЗИ. Триада ИБ. Объекты защиты информации. Классификация угроз. Цифровая культура. Защита ПК. Установка антивируса, работа с антивирусными утилитами. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.31	Введение в компьютерные сети. Возможности сети INTERNET. Защита информации. Глобальные и локальные сети ЭВМ. Сетевые сервисы и сетевые стандарты. Технические и программные средства защиты информации при работе с компьютерными системами, приемы антивирусной защиты. Сетевые технологии обработки данных. /Ср/	1	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	Приложение 1.1 Вопросы теста

1.32	Основы компьютерной коммуникации. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей. Сетевой сервис и сетевые стандарты. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях. /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
1.33	Контрольные работы /Курс пр/	1	0,8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7Л3.6 Л3.4 Л3.1 Л3.5	0	
1.34	Контактная работа в период аттестации /Катт/	1	0,35	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.3 Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.1 Л2.6 Л2.7	0	
	Раздел 2. Алгоритмизация и технология программирования. Основные этапы решения прикладных задач с помощью компьютера. Понятие алгоритма и его свойства. Линейные, разветвленные, циклические алгоритмы. Блок-схемы.						
2.1	Основные этапы решения прикладных задач с помощью компьютера. Понятие алгоритма и его свойства. Основы алгоритмизации. Алгоритмы и их описание. Свойства алгоритмов. Характеристики алгоритмов. Критерии качества алгоритмов. Линейные, разветвленные, циклические алгоритмы. Блок-схемы. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Основные этапы решения прикладных задач с помощью компьютера. Понятие алгоритма и его свойства. Основы алгоритмизации. Алгоритмы и их описание. Свойства алгоритмов. Характеристики алгоритмов. Критерии качества алгоритмов. /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
2.3	Линейные, разветвленные, циклические алгоритмы. Примеры алгоритмов. Построение блок-схем линейных, разветвленных и циклических алгоритмов /Пр/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
2.4	Линейные, разветвленные, циклические алгоритмы. Примеры алгоритмов. Построение блок-схем линейных, разветвленных и циклических алгоритмов /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Основы языка программирования высокого уровня. Программирование алгоритмов линейной, разветвленной, циклической структуры. Понятие о структурном программировании. Процедуры и функции. Строки, массивы, матрицы						

3.1	Основные понятия языков программирования. Общие понятия о составлении программ. Системы программирования. Алфавит языка и структура программы. Компиляция, сборка программы (исходный, объектный, исполняемый файл). Интерпретация программы. Операторы ввода/вывода. Вывод текста на экран /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Основные понятия язОсновные понятия языков программирования. Общие понятия о составлении программ. Системы программирования. Алфавит языка и структура программы. Компиляция, сборка программы (исходный, объектный, исполняемый файл). Интерпретация программы. Операторы ввода/вывода. Вывод текста на экран /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.3	Программирование алгоритмов линейной структуры. Переменные. Оператор присваивания. Типы данных. Ввод данных в одной строке. Арифметические выражения. Арифметические операции. Обработка целых чисел. Форматный вывод целых чисел на экран. Обработка вещественных чисел. Форматный вывод вещественных чисел на экран. Математические функции. /Пр/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
3.4	Программирование алгоритмов линейной структуры. Переменные. Оператор присваивания. Типы данных. Ввод данных в одной строке. Арифметические выражения. Арифметические операции. Обработка целых чисел. Форматный вывод целых чисел на экран. Обработка вещественных чисел. Форматный вывод вещественных чисел на экран. Математические функции. /Ср/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Логические выражения. Полная форма ветвления. Неполная форма ветвления. Вложенные условные операторы. Логические переменные и их использование в условных операторах. Сложные условия: операции И, ИЛИ, НЕ. Равносильные условия. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.6	Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Логические выражения. Полная форма ветвления. Неполная форма ветвления. Вложенные условные операторы. Логические переменные и их использование в условных операторах. Сложные условия: операции И, ИЛИ, НЕ. Равносильные условия. /Ср/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста

3.7	Программирование алгоритмов разветвляющейся структуры. Логические выражения. Полная форма ветвления. Неполная форма ветвления. Вложенные условные операторы. Логические переменные и их использование в условных операторах. Сложные условия: операции И, ИЛИ, НЕ. Равносильные условия. /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
3.8	Логические выражения. Условные операторы. (Условный логический, условный блочный, условный структурный операторы). Типовые алгоритмы с разветвлением (поиск наибольшего/наименьшего значения), выбор значений по условию. /Ср/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.9	Программирование алгоритмов циклической структуры. Цикл, тело цикла, итерация. Циклы с предусловием. Обработка потока данных. Бесконечные циклы. Циклы по переменной (с параметром). /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.10	Составление программ алгоритмов циклической структуры. Циклы с предусловием. Циклы по переменной (с параметром). /Ср/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.11	Составление программ алгоритмов циклической структуры. Циклы с предусловием. Циклы по переменной (с параметром). /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
3.12	Методы проектирования. Подходы к проектированию. Подпрограммы. Интер-фейс и реализация подпрограмм. Документирование программы. Процедуры простые и с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Рекурсивная подпрограмма. Функции с параметрами. Встроенные функции. /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.13	Методы проектирования. Подходы к проектированию. Подпрограммы. Интер-фейс и реализация подпрограмм. Документирование программы. Процедуры простые и с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Рекурсивная подпрограмма. Функции с параметрами. Встроенные функции. /Ср/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.14	Создание процедур. Создание функций. /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы

3.15	Создание процедур. Создание функций. /Ср/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.16	Символьные строки. Сравнение строк. Обращение к символам. Перебор всех символов. Операции со строками. /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.17	Символьные строки. Сравнение строк. Обращение к символам. Перебор всех символов. Операции со строками. /Ср/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.18	Обработка символьных строк. /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
3.19	Обработка символьных строк. /Ср/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.20	Одномерные массивы (списки). Создание массива. Способы заполнения массива элементами. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массивах. /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.21	Одномерные массивы (списки). Создание массива. Способы заполнения массива элементами. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массивах. /Пр/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
3.22	Одномерные массивы (списки). Создание массива. Способы заполнения массива элементами. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массивах. /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.23	Двумерные массивы (матрицы). Вывод матрицы на экран. Перебор элементов матрицы. /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3 Л1.1 Л1.4Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

3.24	Двумерные массивы (матрицы). Вывод матрицы на экран. Перебор элементов матрицы. /Пр/	2	3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.2 Практические работы
3.25	Двумерные массивы (матрицы). Вывод матрицы на экран. Перебор элементов матрицы. /Ср/	2	2,2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Приложение 1.1 Вопросы теста
3.26	Контактная работа в период аттестации /Курс пр/	2	0,8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.27	Контактная работа в период аттестации /Катт/	2	0,2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5	Л1.5 Л1.3Л2.5 Л2.3 Л2.2Л3.3 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Общие сведения об информации и информационных технологиях.
2 Что такое информация? Информационные технологии?
3 Информационное общество. Признаки информационного общества.
4 Формы представления и передачи информации.
5 Что такое данные и их интерпретация?
6 Свойства информации (достоверность, полнота, актуальность, ценность, понятность конфиденциальность)
7 В чем заключается статистический подход к измерению информации?
8 Формула Хартли измерения количества информации.
9 Определение бита информации
10 Единицы измерения информации (бит, байт, килобайт и т.д.)
11 Классификация информационных технологий.
12 Структура компьютера фон Неймана
13 Принципы фон Неймана (принцип программного управления, принцип адресности, принцип однородности памяти, принцип двоичного кодирования)
14 Взаимодействие процессора и памяти при выполнении команд и программ.
15 Виды команд, обрабатываемых компьютером.
16 Виды компьютеров по назначению
17 Виды компьютеров по размерам и функциональным возможностям
18 Принцип открытой архитектуры для персональных компьютеров
19 Основные конструктивные части персонального компьютера.
20 Системный блок.
21 Материнская плата, шина, контроллеры. Драйверы.
22 Как устроен процессор ПК
23 Как устроена память ПК?
24 Виды памяти ПК (оперативная, постоянная, Кеш, CMOS, внешняя)
25 История развития вычислительной техники. Основные этапы и вехи.
26 Поколения компьютеров
27 Какие компьютеры Вы можете назвать в качестве типичных представителей определен-ных поколений?
28 Основные разновидности и классификация программного обеспечения (системные про-граммы, прикладные программы, инструментальные программы).
29 Что такое система счисления
30 Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую
31 Перевод дробных чисел из одной системы счисления в другу
32 . Перевод смешанных дробей чисел из одной системы счисления в другу
33 Как связаны двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления?
34 Общие сведения об ОС Windows. Панель задач. Рабочий стол. Главное меню.
35 Окно. Типы и варианты представления окон.

36 Иерархическая структура папок
37 Программа Проводник. Меню, панель инструментов, адресная строка окна папки
38 Файлы. Ярлыки. Буфер обмена. Работа с мышью и клавиатурой.
39 Основные элементы текстового документа - символы, слова, строки, предложения, абза-цы. Правила набора текста. Вывод на экран непечатаемых символов.
40 Параметры страницы.
41 Выделение, копирование и перемещение фрагментов текста.
42 Форматирование абзацев.
43 Маркированные и нумерованные списки.
44 Границы и заливка.
45 Работа с таблицами в WRITER: создание простых таблиц и таблиц заданной структуры; форматирование текста таблиц, изменение вида границ; сортировка таблиц; вычисления по формулам. Панель инструментов ТАБЛИЦЫ И ГРАНИЦЫ.
46 Работа с Редактором формул, набор сложных математических формул.
47 Проверка орфографии и грамматики. Перенос слов.
48 Табличный процессор CALC. Общие сведения. Возможности.
49 Структура электронной таблицы. Абсолютные и относительные адреса ячеек
50 Обзор функций меню. Основные панели инструментов.
51 Строка формул.
52 Ячейка электронной таблицы. Маркер заполнения.
53 Заполнение ячейки числами, текстом, датами и формулами.
54 Форматирование ячеек.
55 Выделение диапазона ячеек (смежных и несмежных).
56 Копирование и перемещение содержимого ячеек.
57 Вставка, удаление строк и столбцов.
58 Вставка, удаление, переименование и перемещение листов таблицы.
59 Встроенные функции CALC. Вычисления по формулам. Приоритет (порядок) арифмети-ческих операций.
60 Заполнение диапазона ячеек с помощью маркера заполнения.
61 Заполнение рядов данных прогрессиями (арифметической и геометрической).
62 Копирование формул. Построение графиков функций.
63 Функция IF и логические операции.
64 Вычисление суммы.
65 Структура слайдов.
66 Вставка текста, объектов, таблиц, заголовков на слайд.
67 Настройка демонстрации слайдов. Анимация.
68 Архивация данных.
69 Основы баз данных и знаний.
70 Создание таблиц реляционной базы данных.
71 Поля. Записи. Типы данных. Ключи и межтабличные связи.
72 Виды запросов. Технологии создания запросов.
73 Сетевые технологии обработки данных.
74 Основы компьютерной коммуникации.
75 Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей.
76 Сетевой сервис и сетевые стандарты.
77 Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях.
78 Информационная безопасность и защита информации.
79 Виды угроз. Защита ПК.
80 Компьютерные вирусы. Антивирусные программы.
81 Цифровая культура в сети Интернет

Контрольные вопросы к зачету (2 семестр)

1. Понятие алгоритма.
2. Свойства алгоритма.
3. Способы описания алгоритма.
4. Виды блоков в блок – схеме.
5. Что такое программа на алгоритмическом языке.
6. Структура программы.
7. Этапы обработки программы на компьютере.
8. Имена (идентификаторы).
9. Константы и их типы.
10. Запись чисел в форме Е.
11. Арифметические операции и их порядок.
12. Запись арифметических выражений и их типы.
13. Переменные и их типы.
14. Что такое линейный алгоритм.
15. Оператор ввода данных. Преобразование данных при вводе с клавиатуры.
16. Оператор вывода. Способы вывода данных на экран.
17. Оператор присваивания.

18. Составление блок–схемы и программы линейного алгоритма.
19. Определение разветвляющегося алгоритма. Полная и неполная формы.
20. Блок-схемы разветвляющихся алгоритмов: полная и неполная формы.
21. Операторы разветвляющихся алгоритмов: полная и неполная формы.
22. Сложные условия. Операторы, блок-схема.
23. Определение циклических алгоритмов. Виды циклов.
24. Цикл с предусловием: блок-схема, операторы.
25. Бесконечные циклы. Их применение.
26. Циклы по переменной (с параметром). Операторы, блок-схема.
27. Параметр цикла (счетчик цикла).
28. Блок модификации. Пример на трассировочной таблице.
29. Одномерные массивы (списки).
30. Способы объявления размеров массива.
31. Способы заполнения массива элементами.
32. Особенности обработки массивов.
33. Двумерные массивы (матрицы).
34. Способы создания матрицы.
35. Особенности обработки элементов матрицы.
36. Вывод матрицы на экран.
37. Подпрограммы: процедуры и функции. Их виды. Назначение
38. Процедуры без параметров: синтаксис, примеры.
39. Процедуры с параметрами: синтаксис, примеры.
40. Функции с параметрами: синтаксис, примеры.
41. Вызов подпрограмм.
42. Трансляторы и интерпретаторы. Интерпретатор языка Python.
43. Основные идеи структурного программирования (программирование сверху-вниз и снизу вверх).

5.2. Темы письменных работ

1. Контрольная работа № 1. Создание текстового многостраничного документа.

Задания контрольной работы в методических указаниях:
Информатика. Часть I: учебное пособие /сост.: С.Н. Колупаева, Н.А. Вихорь, М.Е. Семенов; Том. гос. архит.-строит. ун-т. – Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009. – 90 с. Режим доступа: http://portal.tsuab.ru/materials/446.pdf, для зарегистрированных пользователей.

2. Контрольная работа № 2. Расчеты в электронных таблицах.

Задания контрольной работы в методических указаниях:
Информатика. Часть I: Методические указания и задания контрольной работы № 2. / сост.: С.Н. Колупаева, Н.А. Вихорь; Том. гос. архит.-строит. ун-т. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2002. – 56 с. Режим доступа: http://portal.tsuab.ru/materials/67.pdf, для зарегистрированных пользователей.

3. Контрольные работы № 3 - 4. Алгоритмизация и программирование.

Задания контрольной работы в методических указаниях:
Информатика. Часть II: методические указания и задания к контрольным работам № 3, 4 (переработанные и дополненные) /сост.: Н.А. Вихорь, С.Н. Колупаева; Том. гос. архит.-строит. ун-т. – Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017. –38 с.
Электронный ресурс доступен для зарегистрированных пользователей.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
Инструкция: Внимательно прочитайте задания. В заданиях с выбором нескольких ответов отметьте все верные варианты и кратко обоснуйте выбор. В заданиях на соответствие/последовательность запишите ответ в виде комбинации цифр и букв.

ВАРИАНТ 1 (Семестр 1)
Базовый уровень (10 заданий, по 1 баллу)

1. [ОПК-2.1] Семантический аспект – это характеристика информации с точки зрения:
а) её количества в байтах и битах
б) её полезности для решения задачи
в) её смысла и содержательной нагрузки
г) её структуры и способа кодирования

2. [ОПК-2.2] Какая функция в LibreOffice Calc используется для вычисления среднего арифметического значения в указанном диапазоне ячеек?

а) применение функции СУММ(диапазон)
б) применение функции МАКС(диапазон)
в) применение функции МИН(диапазон)
г) применение функции СРЗНАЧ(диапазон)

3. [ОПК-2.3] Какая программа рекомендуется для архивирования файла с текстовым документом с целью его компактного хранения?
а) стандартный архиватор формата WinZip
б) современный архиватор формата 7-Zip
в) классический архиватор формата WinRAR
г) устаревший архиватор формата ARJ

4. [ОПК-2.4] Какая комбинация клавиш используется в LibreOffice Writer для принудительного завершения строки без создания нового абзаца?
а) одновременное нажатие Ctrl и Enter
б) одновременное нажатие Alt и Enter
в) одновременное нажатие Shift и Enter
г) одновременное нажатие Tab и Enter

5. [ОПК-2.5] Совокупность компьютеров, соединенных каналами связи в пределах одного здания или офиса, называется:
а) глобальной сетью
б) локальной сетью
в) корпоративным порталом
г) интернет-провайдером

6. [ОПК-2.1] Чему равно десятичное число 5, записанное в двоичной системе счисления?
а) 100
б) 101
в) 110
г) 111

7. [ОПК-2.2] Стандартный адрес ячейки в электронной таблице Calc формируется из:
а) номера листа и имени столбца
б) буквенного имени строки и номера столбца
в) номера строки и буквенного имени столбца
г) произвольного текста, введенного пользователем

8. [ОПК-2.3] Стандартным расширением файла для сохранения веб-страницы является:
а) .docx
б) .xlsx
в) .html
г) .pptx

9. [ОПК-2.4] Какая команда в LibreOffice Writer позволяет разделить выделенный текстовый блок на несколько вертикальных колонок?
а) Формат / Абзац / Отступы
б) Формат / Колонки
в) Вставка / Разрыв / Колонка
г) Вид / Масштаб / Колонки

10. [ОПК-11.1] При выполнении инженерных расчётов в электронных таблицах для определения массы строительных конструкций используется формула, ссылающаяся на фиксированную ячейку с плотностью материала. Какой тип ссылки необходимо применить к ячейке с плотностью, чтобы при копировании формулы на другие строки её адрес не смещался?
а) относительная ссылка, автоматически фиксирующая строки таблицы
б) абсолютная ссылка, жёстко закрепляющая адрес ячейки в формуле
в) внешняя ссылка, ссылающаяся на другой лист данного документа
г) гипертекстовая ссылка, обеспечивающая переход между ячейками

Повышенный уровень (7 заданий, по 2 балла)

11. [ОПК-2.1] Установите правильную хронологическую последовательность действий для создания автоматического оглавления в LibreOffice Writer.
1. Изменить стили заголовков разделов на «Заголовок 1».
2. Установить курсор в место, где должно находиться оглавление.
3. Выбрать команду «Вставка / Оглавление и указатели / Оглавление».
4. Нажать комбинацию клавиш Ctrl+Enter для перехода на новую страницу.

12. [ОПК-2.2] Выберите два условия, которые делают базу данных в Calc корректной для использования функции

«Промежуточные итоги», и обоснуйте выбор.
а) Данные должны быть предварительно отсортированы по полю группировки, так как функция суммирует смежные одинаковые значения.
б) Таблица должна содержать только текстовые данные, так как числовые значения не могут быть обработаны функцией итогов.
в) Первая строка должна содержать уникальные заголовки столбцов, так как функция использует их для идентификации полей.
г) В середине таблицы должны быть пустые строки для разделения логических блоков, так как это ускоряет процесс вычислений.

13. [ОПК-2.3] При копировании формулы расчета суммы в долларах (Сумма в рублях / Курс доллара) на весь столбец, как необходимо зафиксировать ячейку с курсом доллара (например, E1), чтобы её адрес не смещался?
а) Использовать относительную ссылку E1, так как Calc автоматически определяет абсолютные пути.
б) Использовать абсолютную ссылку E1, так как символ доллара фиксирует столбец и строку при копировании.
в) Добавить к формуле текстовый комментарий, так как это предотвращает сдвиг ячеек.
г) Преобразовать таблицу в графический объект, так как изображения не подвержены смещению ссылок.

14. [ОПК-2.4] Установите соответствие между элементом интерфейса LibreOffice Writer и его основным назначением. В правом столбце на 1 дистрактор больше.
1. Колонтитул
2. Оглавление
3. Сноска
4. Разрыв страницы
А) Добавление пояснительного текста внизу страницы
Б) Принудительный перенос текста на новый лист
В) Повторяющийся текст на верхнем или нижнем поле
Г) Автоматическая структура документа с гиперссылками
Д) Изменение цвета фона всей страницы документа

15. [ОПК-2.5] Выберите два действия, которые необходимо выполнить в Calc для табуляции функции
= sin() на отрезке [0;1] с шагом 0.1.
а) Создать столбец значений аргумента x, начиная с 0 и используя автозаполнение с шагом 0.1, так как это задает дискретный интервал.
б) Ввести значение функции вручную в каждую ячейку, так как Calc не поддерживает автоматические вычисления.
в) Использовать встроенную функцию SIN() в соседнем столбце, сославшись на ячейки с аргументом x, так как это автоматизирует расчет.
г) Построить круговую диаграмму, так как она лучше всего отображает непрерывные математические зависимости.

16. [ОПК-2.1] Почему для начала нового абзаца на следующей странице в Writer рекомендуется использовать «Разрыв страницы» (Ctrl+Enter), а не многократное нажатие клавиши Enter?
а) потому что многократное нажатие Enter ускоряет работу оперативной памяти компьютера.
б) потому что при добавлении текста на предыдущей странице автоматический разрыв сохранит начало нового абзаца строго на новой странице.
в) потому что клавиша Enter предназначена исключительно для ввода математических формул в редакторе.
г) потому что многократное нажатие Enter автоматически сохранит начало нового абзаца на новой странице текста курсивом.

17. [ОПК-2.2] В ячейке B1 записана формула =A1*C1. Какая формула получится при копировании ячейки B1 в ячейку B3?
а) =A3*C3, так как абсолютная ссылка смещается пропорционально относительной.
б) =A1*C1, так как обе части формулы защищены от изменения символами доллара.
в) =A3*C1, так как относительная ссылка смещается на строки вниз, а абсолютная не меняется.
г) =A1*C3, так как столбец смещается, а строка остается зафиксированной.

Высокий уровень (3 задания, по 3 балла)

18. [ОПК-2.3] Задание: Вам поручено оформить курсовую работу на 30 страниц в LibreOffice Writer. Преподаватель потребовал, чтобы при добавлении нового текста в главу 2 все последующие главы автоматически сдвигались, номера страниц в колонтитулах обновлялись, а оглавление всегда соответствовало реальным заголовкам. Опишите 3 ключевых инструмента форматирования, которые необходимо использовать для решения этой задачи, и кратко поясните их роль.

19. [ОПК-2.4] При использовании вложенных логических функций ЕСЛИ() в Calc для расчета налоговой ставки студент получил ошибку #ЗНАЧ!. Какая синтаксическая ошибка чаще всего приводит к такому сбою и как её избежать?
а) Использование текстовых значений в числовых вычислениях, поэтому нужно применять только числа.
б) Превышение лимита вложенности функций, поэтому нужно использовать только одну функцию ЕСЛИ.
в) Несовпадение количества открывающих и закрывающих скобок, нужно проверять синтаксис и использовать подсветку парных скобок.
г) Наличие пустых ячеек в диапазоне или не все аргументы заполнены, поэтому нужно предварительно заполнить все

ячейки нулями.

20. [ОПК-2.5] Задание: В таблице Calc имеется база данных продаж (1000 строк): «Регион», «Товар», «Выручка». Необходимо для каждого региона найти топ-3 товара по выручке. Опишите алгоритм решения этой задачи, используя доступные инструменты Calc (сортировку, фильтры, промежуточные итоги или сводные таблицы). Укажите последовательность действий.

ВАРИАНТ 2 (Семестр 1)
Базовый уровень (10 заданий, по 1 баллу)

1. [ОПК-2.1] Информация, которая не зависит от личных мнений или интересов отдельных людей, называется:
а) достоверной
б) объективной
в) полной
г) полезной

2. [ОПК-2.2] Какая функция в LibreOffice Calc используется для нахождения максимального значения в заданном диапазоне ячеек?
а) МАКС(диапазон)
б) СУММ(диапазон)
в) СРЗНАЧ(диапазон)
г) МИН(диапазон)

3. [ОПК-2.3] Основанием восьмеричной системы счисления является количество цифр, равное:
а) семи
б) девяти
в) восьми
г) десяти

4. [ОПК-2.4] Какая команда меню в LibreOffice Writer используется для добавления повторяющегося текста в верхнюю часть каждой страницы?
а) Вставка / Колонтитулы / Верхний колонтитул
б) Формат / Страница / Верхнее поле
в) Вставка / Верхний колонтитул / Все
г) Вид / Верхняя панель / Все

5. [ОПК-2.1] Чему равно двоичное число 110, записанное в десятичной системе счисления?
а) 4
б) 5
в) 6
г) 7

6. [ОПК-2.1] Минимальной единицей измерения информации в компьютере является:
а) байт
б) бит
в) килобайт
г) герц

7. [ОПК-2.2] Какое расширение файла является стандартным для электронной таблицы, созданной в LibreOffice Calc?
а) .docx
б) .ods
в) .pdf
г) .pptx
8. [ОПК-2.3] Основным объектом презентации, содержащим текст, графику и анимацию, является:
а) слайд
б) страница документа
в) рабочий лист
г) объект базы данных

9. [ОПК-2.4] В текстовом процессоре при задании параметров страницы устанавливаются:
а) гарнитура, размер и начертание шрифта
б) отступы первой строки и интервалы между словами
в) размеры полей и ориентация листа документа
г) стили заголовков и шаблоны оформления страниц

10. [ОПК-11.1] При выполнении инженерного расчёта прогиба стальной балки в электронных таблицах используется формула, ссылающаяся на фиксированную ячейку с модулем упругости материала. Какой специальный символ используется в формулах для фиксации (абсолютизации) адреса этой ячейки, чтобы при копировании формулы её

координаты не смещались?
а) символ доллара ($)
б) символ амперсанда (&)
в) символ решётки (#)
г) символ процента (%)

Повышенный уровень (7 заданий, по 2 балла)

11. [ОПК-2.1] Установите правильную хронологическую последовательность этапов компьютерного моделирования.
1. Разработка математической модели объекта.
2. Постановка задачи и определение целей.
3. Проведение компьютерного эксперимента и анализ результатов.
4. Разработка алгоритма и программы для ЭВМ.

12. [ОПК-2.2] Выберите два действия, которые необходимо выполнить для корректного применения расширенного фильтра в LibreOffice Calc, и обоснуйте свой выбор.
а) Создать диапазон условий с заголовками, совпадающими с БД, так как фильтр ищет точное совпадение имен полей.
б) Отсортировать данные по алфавиту, так как расширенный фильтр работает только с упорядоченными массивами.
в) Указать диапазон критериев в диалоговом окне, так как системе необходимо знать, где расположены правила отбора.
г) Преобразовать таблицу в формат PDF, так как фильтры применяются только к защищенным от изменения документам.

13. [ОПК-2.3] Для отбора данных по сложным, составным критериям (например, "Отдел = АПС И Оклад > 10000") в Calc наиболее целесообразно использовать:
а) Автофильтр, так как он позволяет быстро скрыть ненужные строки в таблице.
б) Расширенный фильтр, так как он позволяет задать диапазон условий на отдельном листе.
в) Сортировку по двум ключам, так как она упорядочивает данные по возрастанию.
г) Функцию ВПР, так как она ищет значения в первом столбце диапазона данных.

14. [ОПК-2.4] Установите соответствие между элементом презентации и его характеристикой. В правом столбце на 1 дистрактор больше.
1. Слайд
2. Анимация
3. Шаблон оформления
4. Гиперссылка
А) Эффект появления объекта при показе
Б) Единый стиль фона и шрифтов для всех слайдов
В) Электронная страница с мультимедийным контентом
Г) Переход к другому слайду или файлу по клику
Д) Алгоритм сортировки данных в таблице

15. [ОПК-2.5] Выберите два преимущества использования Стилей абзацев в LibreOffice Writer при оформлении многостраничного документа.
а) Автоматическое формирование оглавления, так как стили служат метками для структуры.
б) Уменьшение размера файла, так как стили сжимают текстовые данные на диске.
в) Глобальное изменение форматирования, так как правка стиля применяется ко всем связанным абзацам.
г) Защита текста от копирования, так как стили шифруют содержимое абзацев.

16. [ОПК-2.1] Почему при создании автоматического оглавления в Writer критически важно использовать именно встроенные Стили заголовков (Заголовок 1, Заголовок 2), а не просто выделять текст жирным шрифтом и увеличенным размером?
а) потому что жирный шрифт увеличивает размер файла в десять раз и не позволяет переходить по меткам.
б) потому что инструмент Оглавление считывает именно структурные метки стилей, а не визуальное начертание букв.
в) потому что выделение жирным шрифтом автоматически удаляет текст из индекса поиска и не оставляет меток для Оглавления.
г) потому что визуальное выделение с инструментом Оглавление не позволяет сохранить документ в формат PDF и не переходит по главам.

17. [ОПК-2.2] В ячейке C5 записана формула =2*A5-B5. Какая формула получится при копировании ячейки C5 в ячейку C8?
а) =2*A5-B5, так как абсолютная ссылка смещается пропорционально относительной.
б) =2*A5-B8, так как абсолютная ссылка фиксируется, а относительная смещается на 3 строки вниз.
в) =2*A5-B5, так как формулы в Calc не изменяются при вертикальном копировании.
г) =2*A8-B8, так как Calc автоматически снимает абсолютную фиксацию при переносе.

Высокий уровень (3 задания, по 3 балла)

18. [ОПК-2.3] Задание: Вам необходимо подготовить макет брошюры в LibreOffice Writer. Документ будет печататься на листах А4, складываться пополам и иметь поля, учитывающие переплет. Опишите 3 ключевых параметра страницы,

которые необходимо настроить перед началом верстки, и поясните их назначение.

19. [ОПК-2.4] Задание: В таблице Calc необходимо рассчитать премию сотрудникам. Если стаж больше 5 лет, премия 20%, иначе если стаж больше 2 лет, премия 10%, иначе 0%. Напишите синтаксис вложенной функции ЕСЛИ() для ячейки C2 (где A2 - оклад, B2 - стаж). Укажите, сколько закрывающих скобок должно быть в конце формулы.

20. [ОПК-2.5] При передаче конфиденциальных финансовых отчетов через интернет необходимо обеспечить их защиту от перехвата. Какой технологический подход является наиболее обоснованным для решения этой задачи?
а) Архивирование файла с установкой простого пароля и отправка по открытой электронной почте.
б) Использование симметричного шифрования файла с передачей ключа по защищенному альтернативному каналу связи.
в) Публикация отчета на общедоступном веб-сайте с ограничением прав на скачивание.
г) Преобразование отчета в растровое изображение для невозможности копирования текста.

КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ
Максимальный балл за каждый вариант: 10*1 + 7*2 + 3*3 = 33 балла.
Вариант 1:
Базовый (1-10): 1-в, 2-г, 3-б, 4-в, 5-б, 6-б, 7-б, 8-в, 9-б, 10-б.
Повышенный (11-17): 11 (1,2,3), 12 (а, в), 13 (б), 14 (1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б), 15 (а, в), 16 (б), 17 (в).

Высокий (18-20): 18 (Ключ: 1 балл - Стили заголовков; 1 балл - Автоматическое оглавление; 1 балл - Колонтитулы с нумерацией / Разрывы разделов), 20 (Ключ: 1 балл - Сортировка по Региону и Выручке; 1 балл - Промежуточные итоги или Сводная таблица; 1 балл - Обоснование выбора инструмента).
18, 20 - оцениваются по развернутым ключам (0-3 балла); 19 – в (Обоснование: Симметричное шифрование обеспечивает конфиденциальность, а передача ключа по альтернативному каналу исключает перехват обоих компонентов злоумышленником).

Вариант 2:
Базовый (1-10): 1-б, 2-а, 3-в, 4-в, 5-в, 6-б, 7-б, 8-а, 9-в, 10-а.
Повышенный (11-17): 11 (2,1,4,3), 12 (а, в), 13 (б), 14 (1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г), 15 (а, в), 16 (б), 17 (б).
Высокий (18-20): 18 - (Ключ: 1 балл - Альбомная ориентация; 1 балл - Зеркальные поля (для переплета); 1 балл - Разбиение на колонки (или настройка размера страницы A5)).
19 – (Ключ: 1 балл - Верная структура вложенности =ЕСЛИ(B2>5; A2*0,2; ЕСЛИ(B2>2; A2*0,1; 0)); 1 балл - Понимание логики "иначе если"; 1 балл - Указание количества скобок (3 закрывающие)).
18, 19 - оцениваются по развернутым ключам (0-3 балла);
20 - б.

ВАРИАНТ 1. СЕМЕСТР 2
Базовый уровень (10 заданий, по 1 баллу)

1. [ОПК-2.1] Описание последовательности действий, строгое исполнение которых приводит к решению задачи за конечное число шагов, называется:
а) математической моделью процесса
б) алгоритмом решения поставленной задачи
в) исходным кодом на языке программирования
г) графической схемой вычислительной системы

2. [ОПК-2.2] Если одномерный массив в Python заполнен 50 случайными числами, какой индекс будет у последнего элемента этого массива при обращении к нему?
а) 50
б) 51
в) 49
г) 48

3. [ОПК-2.3] Какой модуль необходимо импортировать в начале программы на Python для использования тригонометрических функций sin() и cos()?
а) random
б) math
в) string
г) array

4. [ОПК-2.4] Какое ключевое слово используется в языке Python для объявления пользовательской функции или процедуры?
а) function
б) def
в) return
г) class

5. [ОПК-2.5] Какая геометрическая фигура используется в блок-схеме для отображения операции вычисления значения функции (например, z=5y2−6y+1z=5y2−6y+1)?
а) ромб
б) овал
в) параллелограмм
г) прямоугольник

6. [ОПК-2.1] Свойство алгоритма, означающее, что он должен приводить к результату за конечное число шагов, называется:
а) массовость применения
б) понятность для исполнителя
в) результативность выполнения
г) дискретность действий

7. [ОПК-2.2] Как в языке Python представляется двумерный массив (матрица) для решения задач формирования и обработки?
а) как единый плоский список с вычислением индексов
б) как словарь с ключами в виде координат
в) как список списков (вложенные списки)
г) как кортеж неизменяемых строковых значений

8. [ОПК-2.3] Какая конструкция языка Python используется для программирования арифметического цикла с известным числом повторений?
а) условный оператор if-else
б) цикл с постусловием do-while
в) цикл с переменной for i in range()
г) оператор безусловного перехода goto

9. [ОПК-2.4] Алгоритм называется линейным, если:
а) выбор зависит от логического условия
б) действия повторяются многократно подряд
в) операции выполняются друг за другом последовательно
г) присутствует рекурсивный вызов подпрограммы

10. [ОПК-11.2] При разработке скрипта для автоматизации календарного планирования необходимо хранить ежедневные объемы бетонирования (в кубометрах) на протяжении 30 дней. Какая базовая структура данных в программировании наиболее оптимальна для хранения и обработки этой последовательности?
а) одна строковая переменная
б) одномерный числовой массив
в) одна логическая переменная
г) двумерный числовой массив

Повышенный уровень (7 заданий, по 2 балла)

11. [ОПК-2.1] Установите правильную хронологическую последовательность этапов решения прикладной задачи на компьютере.
1. Написание и отладка программы
2. Формализация и построение математической модели
3. Постановка задачи и анализ исходных данных
4. Разработка и запись алгоритма
5. Получение и анализ результата вычислений

12. [ОПК-2.2] Как правильно обратиться к элементу двумерного массива (матрицы) A с индексом строки i и столбца j в Python и почему?
а) A[i, j], так как это стандартный синтаксис обращения к матрицам.
б) A[i][j], так как двумерный массив является списком списков.
в) A(i, j), так как это вызов функции с двумя аргументами в коде.
г) A.i.j, так как это обращение к атрибутам объекта класса данных.

13. [ОПК-2.3] Выберите два преимущества использования процедур и функций при модульном программировании и обоснуйте свой выбор.
а) Повторное использование кода, так как функцию можно вызвать многократно из разных частей программы.
б) Увеличение размера исполняемого файла, так как функции требуют больше оперативной памяти.
в) Упрощение отладки, так как каждый модуль проверяется изолированно от других частей кода.
г) Автоматическое шифрование данных, так как функции скрывают внутренние переменные от пользователя.

14. [ОПК-2.4] Что будет выведено в результате выполнения фрагмента программы на Python:
x=5; while x>0: x-=2; print(x)?

а) 5, 3, 1
б) 3, 1, 0
в) 3, 1, -1
г) 5, 2, 0

15. [ОПК-2.5] Выберите два основных принципа структурного программирования из предложенного списка.
а) Отказ от безусловных переходов, так как они усложняют логику и структуру программы.
б) Использование глобальных переменных, так как они ускоряют обмен данными между модулями.
в) Использование базовых структур, так как они обеспечивают читаемость и надежность кода.
г) Написание всего кода в одном блоке, так как это уменьшает время компиляции программы.

Высокий уровень (3 задания, по 3 балла)

16. [ОПК-2.1] Задание: При разработке программы для поиска минимального элемента в отсортированном по возрастанию массиве из 10000 элементов студент использовал цикл, проходящий по всем элементам массива. Преподаватель указал на неоптимальность алгоритма. Опишите, как можно изменить алгоритм для мгновенного получения результата, и укажите, какое свойство массива позволяет это сделать.

17. [ОПК-2.2] Задание: Дан фрагмент программы на Python:

```
A = [2, 4, 6, 8, 10]
s = 0
for i in range(len(A)):
    if A[i] % 4 == 0:
        s += A[i]
print(s)
```

Вычислите итоговое значение переменной s и перечислите элементы массива, которые удовлетворяют условию отбора.

18. [ОПК-2.3] Для табуляции функции на заданном отрезке с постоянным шагом наиболее целесообразно использовать:
а) Цикл с известным числом повторений (for), так как шаг и границы отрезка заданы явно.
б) Рекурсивный вызов, так как он автоматически вычисляет значения функции без циклов.
в) Цикл с постусловием, так как он гарантирует хотя бы одно вычисление значения.
г) Условный оператор, так как он позволяет проверить значение функции на истинность.

19. [ОПК-2.4] В программе на Python используется цикл for i in range(5): A[i] = i * 2, где A изначально пустой список []. При выполнении возникает ошибка IndexError. В чем причина и как её избежать?
а) Функция range генерирует числа до 5, поэтому нужно изменить условие цикла.
б) Операция умножения не поддерживается для элементов списка, поэтому нужно использовать сложение.
в) Индексация в Python начинается с 1, поэтому нужно изменить диапазон на range(1, 6).
г) Список не имеет элементов для обращения по индексу, поэтому нужно использовать метод append().

Обоснование: Пустой список не содержит ячеек памяти для перезаписи по индексу, необходимо динамически добавлять элементы.

20. [ОПК-2.5] Задание: Проанализируйте задачу: «Все шестибуквенные слова, составленные из букв М, А, Н, Г, У, С, Т, записаны в алфавитном порядке... Под каким номером стоит последнее слово, которое не начинается с буквы У, содержит только две буквы М и не более одной буквы Г?». Опишите логику построения алгоритма для перебора таких слов на Python. Какие инструменты языка вы будете использовать для проверки условий?

ВАРИАНТ 2. СЕМЕСТР 2
Базовый уровень (10 заданий, по 1 баллу)

1. [ОПК-2.1] Свойство алгоритма, означающее, что каждая команда должна быть понятна исполнителю и однозначна, называется:
а) массовостью
б) результативностью
в) определенностью
г) дискретностью

2. [ОПК-2.2] Неизменяемая упорядоченная последовательность символов в Python называется:
а) списком
б) строкой
в) множеством
г) словарем

3. [ОПК-2.3] Какой оператор в Python используется для организации цикла с известным числом повторений?
а) while
б) if

в) for
г) def

4. [ОПК-2.4] Какой символ в Python используется для операции взятия остатка от деления?
а) //
б) **
в) %
г) &

5. [ОПК-2.5] Какая встроенная функция в Python позволяет узнать количество элементов в списке?
а) size()
б) count()
в) length()
г) len()

6. [ОПК-2.1] Какая геометрическая фигура используется в блок-схеме для обозначения ввода или вывода данных?
а) прямоугольник
б) ромб
в) параллелограмм
г) овал

7. [ОПК-2.2] С какого числа начинается индексация элементов списка в языке Python?
а) с единицы
б) с нуля
в) с минус единицы
г) с произвольного числа

8. [ОПК-2.3] Какое ключевое слово используется в Python для возврата значения из функции?
а) break
б) continue
в) return
г) yield

9. [ОПК-2.4] Какой логический оператор в Python реализует операцию «И»?
а) or
б) not
в) and
г) in

10. [ОПК-11.2] При программировании логики проекта производства работ (ППР) необходимо реализовать правило: если текущая стадия завершена раньше срока, то начать следующую немедленно, иначе ожидать плановой даты. Какая базовая алгоритмическая структура используется для реализации этого условия в коде?
а) линейная алгоритмическая структура
б) структура ветвления с условием
в) циклическая алгоритмическая структура
г) рекурсивная алгоритмическая структура

Повышенный уровень (7 заданий, по 2 балла)

11. [ОПК-2.1] Установите правильную последовательность этапов решения задачи с помощью компьютера.
1. Написание и отладка программы
2. Постановка задачи и сбор исходных данных
3. Формализация (построение математической модели)
4. Разработка алгоритма (построение блок-схемы)
5. Анализ и тестирование результата

12. [ОПК-2.2] Как в Python правильно обратиться к элементу двумерного списка (матрицы) A, находящемуся во второй строке и третьем столбце, и почему?
а) A[2, 3], так как это стандартный синтаксис обращения к матрицам.
б) A[2;3], так как индексация начинается с нуля, и массив является вложенным списком.
в) A(2, 3), так как это вызов функции с двумя аргументами-индексами.
г) A[2][3], так как как двумерный массив является списком списков.

13. [ОПК-2.3] Выберите два преимущества использования функций при написании программ на Python.
а) Возможность повторного использования кода, так как функцию можно вызвать многократно из разных мест.
б) Автоматическое шифрование данных, так как функции скрывают переменные от пользователя.
в) Упрощение отладки, так как каждый модуль можно проверить изолированно от остальной программы.
г) Увеличение скорости выполнения программы, так как функции компилируются в отдельный exe-файл.

14. [ОПК-2.4] Что будет выведено на экран при выполнении следующего фрагмента кода?
x = 10; while x > 0: x -= 3; print(x, end=' ')
а) 10 7 4 1
б) 7 4 1 -2
в) 7 4 1 10
г) 10 7 4 -1

15. [ОПК-2.5] Какие два принципа структурного программирования обеспечивают читаемость и надежность кода?
а) Использование глобальных переменных для связи между модулями.
б) Отказ от безусловных переходов (goto), так как они создают запутанную логику.
в) Написание всего кода в одном блоке без разделения на функции.
г) Использование базовых управляющих структур (следование, ветвление, цикл), так как они имеют один вход и один выход.

16. [ОПК-2.1] Установите соответствие между оператором Python и его назначением. В правом столбце на 1 дистрактор больше.
1. //
2. **
3. ==
4. =
А) Присваивание значения переменной
Б) Проверка равенства двух выражений
В) Целочисленное деление
Г) Возведение в степень
Д) Логическое отрицание

17. [ОПК-2.2] В языке Python строки являются неизменяемым типом данных. Что произойдет при попытке выполнить код s = "Python"; s[0] = "J" и как правильно получить строку «Jython»?
а) Произойдет ошибка, так как строки неизменяемы, поэтому нужно создать новую строку через конкатенацию.
б) Строка успешно изменится на «Jython», так как Python поддерживает динамическое изменение символов.
в) Произойдет ошибка, так как индексация в Python начинается с единицы, поэтому нужно обратиться к s[1].
г) Строка успешно изменится на «Jython», но только при использовании встроенного метода replace().

Высокий уровень (3 задания, по 3 балла)
18. [ОПК-2.3] Задание: При разработке программы для поиска максимального элемента в массиве из 10000 чисел, отсортированном по возрастанию, студент использовал цикл, проходящий по всем элементам массива. Преподаватель указал на неоптимальность алгоритма. Опишите, как можно изменить алгоритм для мгновенного получения результата, и укажите, какое свойство массива позволяет это сделать.

19. [ОПК-2.4] Задание: Проанализируйте фрагмент программы на Python и вычислите итоговое значение переменной s.
```
A = [3, 5, 8, 10, 12]
s = 0
for i in range(len(A)):
    if A[i] % 2 != 0:
        s += A[i]
print(s)
```
Перечислите элементы массива, которые удовлетворяют условию, и укажите финальный результат.

20. [ОПК-2.5] Задание: Вам необходимо написать программу на Python, которая генерирует все возможные 4-буквенные слова, составленные из букв «А», «Б», «В», и подсчитывает количество слов, которые начинаются на гласную «А» и не содержат буквы «В». Опишите логику построения алгоритма: какие структуры данных и циклы вы будете использовать для генерации и фильтрации слов?

Ключи к Варианту 1 (Семестр 2):
Базовый: 1-б, 2-в, 3-б, 4-б, 5-г, 6-в, 7-в, 8-в, 9-в, 10-б.
Повышенный: 11 (3,2,4,1,5), 12 (б), 13 (а, в), 14 (в), 15 (а, в).
Высокий: 16 - (Ключ к оцениванию (макс. 3 балла):
1 балл: Указание на обращение к первому элементу массива (индекс 0) без использования цикла.
1 балл: Обоснование через свойство сортировки (минимальный элемент в отсортированном по возрастанию массиве всегда стоит первым).
1 балл: Оценка вычислительной сложности O(1) вместо O(N) и логическая связность ответа),
17 - (Ключ к оцениванию (макс. 3 балла):
1 балл: Верное перечисление элементов, удовлетворяющих условию (4, 8).
1 балл: Понимание операции взятия остатка от деления (%).
1 балл: Верный расчет итоговой суммы (4 + 8 = 12)),
18 (а), 19 (г),

20 - (Ключ к оцениванию (макс. 3 балла):
1 балл: Предложена идея использования вложенных циклов (или itertools.product) для генерации всех 6-буквенных комбинаций.
1 балл: Описаны условия фильтрации: word[0] != 'У', word.count('М') == 2, word.count('Г') <= 1.
1 балл: Указан способ подсчета номера (инкремент счетчика при совпадении всех условий)).

Ключи к Варианту 2 (Семестр 2):
Базовый (1-10): 1-в, 2-б, 3-в, 4-в, 5-г, 6-в, 7-б, 8-в, 9-в, 10-б.
Повышенный (11-17): 11 (2,3,4,1,5), 12 (г), 13 (а, в), 14 (б), 15 (б, г), 16 (1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А), 17 (а).
Высокий (18-20): Оцениваются по развернутым ключам (0-3 балла за каждый).
18 - Ключ к оцениванию (макс. 3 балла):
1 балл: Указание на обращение к последнему элементу массива (например, по индексу N-1 или -1 в Python) без использования цикла.
1 балл: Обоснование через свойство сортировки (максимальный элемент в отсортированном по возрастанию массиве всегда стоит последним).
1 балл: Оценка вычислительной сложности O(1) вместо O(N) и логическая связность ответа.
19 - Ключ к оцениванию (макс. 3 балла):
1 балл: Верное понимание условия A[i] % 2 != 0 (выбор нечетных чисел).
1 балл: Перечисление элементов, удовлетворяющих условию (3, 5).
1 балл: Верный расчет итоговой суммы (3 + 5 = 8).
20 - Ключ к оцениванию (макс. 3 балла):
1 балл: Предложена идея использования вложенных циклов for (по 4 уровня) или модуля itertools.product для генерации всех комбинаций.
1 балл: Описаны условия фильтрации: проверка первого символа word[0] == 'А' и отсутствие буквы «В» (например, 'В' not in word).
1 балл: Указан способ подсчета (инкремент счетчика count += 1 при выполнении обоих условий).

Макс. балл: 10*1 + 7*2 + 3*3 = 33 балла.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы тестов
Вопросы для зачета
Практические и контрольные работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гагарина, Лариса Геннадьевна, Федоров, Алексей Роальдович, Федоров, Петр Алексеевич	Введение в архитектуру программного обеспечения: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2020
Л1.2	Коваленко, Владимир Васильевич	Проектирование информационных систем: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2023
Л1.3	Каймин, Виталий Адольфович	Информатика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016
Л1.4	Гагарина, Лариса Геннадьевна, Кузнецов, Григорий Александрович, Портнов, Евгений Михайлович, Доронина, Анна Александровна	Введение в инфокоммуникационные технологии: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023
Л1.5	Голицына, Ольга Леонидовна, Максимов, Николай Вениаминович, Партыка, Татьяна Леонидовна, Попов, Игорь Иванович	Информационные технологии: учебник для вузов по спец. 080801 "Прикладная информатика"	М.: ФОРУМ, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Моренкова, О. И., Парначева, Т. И.	Работа в табличном процессоре LibreOffice Calc	Новосибирск: СибГУТИ, 2021
Л2.2	Канцедал, Сергей Андреевич	Алгоритмизация и программирование: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2021
Л2.3	Игнашева, Елена Петровна	Системы счисления, алгоритмизация и программирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020
Л2.4	Кузин, Александр Владимирович, Кузин, Дмитрий Александрович	Компьютерные сети: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022
Л2.5	Трофимов, Валерий Владимирович, Павловская, Татьяна Александровна	Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л2.6	Буренин, С. Н.	Векторный графический редактор LibreOffice Draw	Москва: МосГУ, 2021
Л2.7	Варфоломеева, Александра Олеговна, Коряковский, Андрей Валерьевич, Романов, Виктор Петрович	Информационные системы предприятия: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Колупаева, Светлана Николаевна, Вихорь, Наталия Анатольевна, Семенов, Михаил Евгеньевич	Информатика: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.2	Батуев, Станислав Павлович, Радченко, Павел Андреевич	Информатика и программирование: лабораторный практикум	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.3	Радченко, Павел Андреевич, Батуев, Станислав Павлович, Эшаров, Элзарбек Асанович	Программирование: лабораторный практикум	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.4	Иконникова, Ирина Александровна, Вихорь, Наталия Анатольевна	Основы проектирования баз данных: методические указания к самостоятельной работе и задания к контрольной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.5	Колупаева, Светлана Николаевна, Вихорь, Наталия Анатольевна, Семенов, Михаил Евгеньевич	Информатика: методические указания и задания к контрольной работе ' 2	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.6	Вихорь, Наталия Анатольевна, Колупаева, Светлана Николаевна	Информатика: методические указания и задания к контрольным работам ' 3, 4 (переработанные и дополненные)	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Безручко
Э2	Замятин И.В. Программирование на языке python [Электронный ресурс] / Замятин И.В. - Воронеж: ВГУ, 2019. - 33 с.
Э3	Ружников В.А. Программирование на языке высокого уровня Python: учебно-методическое пособие для лабораторных работ [Электронный ресурс] / Ружников В.А., Вержаковская М.А. - Самара: ПГУТИ, 2019. - 57 с.

Э4	Жуков Р.А. Язык программирования Python: практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Тульский ф-л. - 1. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 216 с..
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Python
6.3.1.5	Visual Studio Community 2019
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Электронная научно-техническая библиотека ТГАСУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/, свободный.
6.3.2.2	2. Электронные библиотеки: электронная библиотечная система znanium.com, многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» www.studentlibrary.ru, электронное издание ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru/, электронно-библиотечная система ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/
6.3.2.3	3. Национальный открытый университет ИНТУИТ (Интернет-университет информационных технологий) – дистанционное образование. [Электронный ресурс]. – Режим до-ступа: http://www.intuit.ru/, свободный.
6.3.2.4	4. Научная электронная библиотека e-LIBRARY / РФФИ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.elibrary.ru/, свободный.
6.3.2.5	5. Информационная безопасность (Information Security) – http://www.infosecuritymag.com
6.3.2.6	6. Образовательный математический сайт / Компания AXOFT (http://axoft.ru) при участии преподавателей ряда вузов России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.exponenta.ru/, свободный.
6.3.2.7	7. Онлайн-компиляторы Python 3 - https://www.onlinegdb.com/online_python_compiler, https://online-python-compiler.ru/.
6.3.2.8	8. Курсы дистанционного обучения ТГАСУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ido.tsuab.ru/, сервер ТГАСУ.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
414/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор	Blender Cisco Packet Tracer CodeBlocks GIMP 2.6.12-2 Google Chrome GPL Ghostscript Htm2chm Inkscape LibreOffice Mathcad 14.0 M020 Microsoft Access 2007 NetEmul Scilab 5.3.3 SMath Studio XnView Notepad++ Mozilla Firefox	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
416/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор Доска	CodeBlocks Google Chrome Lazarus LibreOffice SMath Studio Foxit Reader Microsoft Office Pro 2010 PDF Architect 7 SciTE	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

412/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Монитор	Blender Cisco Packet Tracer CodeBlocks GIMP 2.6.12-2 Google Chrome GPL Ghostscript Htm2chm Inkscape Lazarus LibreOffice Mathcad 14.0 M020 Microsoft Access 2007 NetEmul OriginPro SciDAVis Scilab 5.3.3 SMath Studio XnView Mozilla Firefox	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
305/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Проектор Монитор Колонки Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
225/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонка Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура экзамена.
Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

Процедура зачета.
Зачтено. Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, не-обходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено. Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены,

либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен/зачет в установленном порядке.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие лекционный курс.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной те-мы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический мате-риал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа. Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является при-обретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники ин-формации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требования-ми. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Информационные технологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная математика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.ф.-м.н., профессор, Онопенко Г.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	12	12	32	32
Практические	20	20	16	16	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	40,8	40,8	28,8	28,8	69,6	69,6
Контактная работа	41,15	41,15	29	29	70,15	70,15
Сам. работа	40,2	40,2	39,2	39,2	79,4	79,4
Часы на контроль	26,65	26,65	3,8	3,8	30,45	30,45
Итого	108	108	72	72	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области информационных технологий, приобретение умений и навыков применения методов информатики для исследования и решения прикладных задач в строительной отрасли.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Базовые знания школьной программы по естественно-научному цикл дисциплин: математика, физика, информатика и икт.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-11.1: Знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Знать основные технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь применять технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет навыками применения технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.5: Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
Знать:
Знает как осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств
Уметь:
Умеет выбирать оптимальное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности
Владеть:
Способен осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств. Способен осуществлять оптимальный выбор информационных технологий, программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности.

ОПК-2.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Знает принципы выбора практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет применять на практике прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет навыками практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Знать:
Знает основные принципы выбора и применения информационных технологий, необходимых для решения конкретных задач
Уметь:
Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач
Владеть:

Владеет навыками применения ИТ для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
Знать:
Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Способен применять прикладные программы для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет навыками работы с офисными и прикладными программами для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами.
Знать:
Имеет представление о принципах работы современных информационных технологий (ИТ) и их использовании
Уметь:
Способен применять информационные технологии для решения профессиональных задач
Владеть:
Владеет навыками выбора современных ИТ для решения профессиональных задач

ОПК-11.2: Применение современных технических средств и информационных технологий, используемых для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Знает основные принципы применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет выбирать современные технические средства и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет широким спектром применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать основные технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности	
Знает как осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств	
Знает принципы выбора практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	
Знает основные принципы выбора и применения информационных технологий, необходимых для решения конкретных задач	
Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности	
Имеет представление о принципах работы современных информационных технологий (ИТ) и их использовании	
Знает основные принципы применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	
3.2	**Уметь:**
Уметь применять технические средства и информационные технологии, применяемые для решения задач профессиональной деятельности	
Умеет выбирать оптимальное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности	
Умеет применять на практике прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	
Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач	
Способен применять прикладные программы для решения задач профессиональной деятельности	
Способен применять информационные технологии для решения профессиональных задач	
Умеет выбирать современные технические средства и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	
3.3	**Владеть:**
Владеет навыками применения технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	

Способен осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств. Способен осуществлять оптимальный выбор информационных технологий, программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности.
Владеет навыками практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Владеет навыками применения ИТ для решения задач профессиональной деятельности
Владеет навыками работы с офисными и прикладными программами для решения задач профессиональной деятельности
Владеет навыками выбора современных ИТ для решения профессиональных задач
Владеет широким спектром применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная экология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Охрана труда и окружающей среды**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,8	
самостоятельная работа	11,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	11,2	11,2	11,2	11,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

доцент , д.б.н. , зав. кафедрой , Чудинова Юлия Валерьевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой Чудинова Юлия Валерьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Чудинова Юлия Валерьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Чудинова Юлия Валерьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Чудинова Юлия Валерьевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Чудинова Юлия Валерьевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами фундаментальных знаний, необходимых для снижения негативного влияния техносферы на природную среду путем рационального и комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов или при создании новых экобиозащитных устройств и технологий, экологически чистых производственных процессов, при комбинировании и кооперации производств, а также при разработке экологической стратегии и политики развития производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Биология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Инженерная геология
2.2.2	Механика жидкости и газа
2.2.3	Инженерная геодезия
2.2.4	Безопасность жизнедеятельности
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Знать:
-
Уметь:
Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Знать:
-
Уметь:
Выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Уметь:
Выбирать рациональные методы по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
Опасности природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Уметь:
Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Опасности природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
3.1.2	Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.

3.2.2	Выбирать рациональные методы по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
3.2.3	Выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
3.2.4	Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
3.3	**Владеть:**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. 1. Общая характеристика производственных процессов и их экологические особенности						
1.1	Проблемы предотвращения разрушения биосферы человеком. Методологические основы и значение промышленной экологии в процессе развития технологии. Значение дисциплины при подготовке дипломированных специалистов для решения экологических задач. /Лек/	1	0,4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
1.2	Проблемы предотвращения разрушения биосферы человеком. /Ср/	1	0,8	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
1.3	Производственная структура предприятия и ее элементы. Производственный процесс – совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, в результате которых исходные материалы превращаются в готовые изделия. Технологические системы производственных процессов. Технологическая операция – элемент системы, включающая несколько физико-химических процессов, состоящая из ряда действий над каждым предметом труда. Технологический процесс - последовательно выполняемые технологические действия. Важнейший элемент любого технологического процесса – сырье. Характеристика сырья. Принципы организации производственных процессов. /Лек/	1	3	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
1.4	Принципы организации производственных процессов. /Ср/	1	0,4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	

1.5	Уровни иерархии производственных процессов Системный анализ – стратегия изучения сложных систем, в частности, технологических процессов в производстве. Приоритетные подсистемы для повышения показателей эффективности основного производственного процесса. Анализ и синтез технологических систем. Химико-технологические системы – совокупность процессов и аппаратов, объединенных в единый производственный комплекс для выпуска продукции. Разработка безопасных химико-технологических систем для поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций /Лек/	1	3	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
1.6	Разработка безопасных химико-технологических систем для поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций /Ср/	1	1,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 2. 2. Твердые и жидкие отходы промышленных предприятий, загрязнение литосферы, способы сокращения отходов						
2.1	Виды отходов производства и масштабы их образования. Проблемы отходов в РФ и развитых странах мира. Системы классификации отходов. Анализ отходов. Сертификация отходов. Инвентаризация и паспортизация промышленных отходов. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Порядок воздействия на отходы Сбор, хранение и транспортирование отходов. Полигоны для твердых отходов. Переработка отходов. Обращение с токсичными промышленными отходами. Использование отходов в качестве вторичных материальных или энергетических ресурсов. Извлечение ценных компонентов. Примеры технологий переработки ТПО. /Лек/	1	2,4	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
2.2	Примеры технологий переработки ТПО. /Ср/	1	1,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 3. 3. Экологически чистые производства, замкнутые производственные циклы						

3.1	Сущность безотходного производства. Меры экологической чистоты промышленного производства. Анализ потоков энергии и вещества на производстве. Основные направления развития малоотходных технологий. Критерий безотходности. Создание замкнутых водооборотных циклов Схемы водооборотного водоснабжения. Необходимость создания замкнутых водооборотных систем. Примеры схем водообеспечения промышленных предприятий для поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. /Лек/	1	2,6	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
3.2	Примеры схем водообеспечения промышленных предприятий для поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. /Ср/	1	1,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
3.3	Экологическая стратегия и политика развития производств. Экологические факторы в системе управления производством. Экологические стратегии экономики: «экологизация» промышленности и экологическая «реиндустриализация» производства в целом. Политика развития производства. Оценка жизненного цикла продукции. Оценка жизненного цикла материалов. Устойчивое управление ресурсами. Пути ресурсосбережения. Алгоритм «экологизации» производственных процессов. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Комбинирование и кооперация производств.. /Лек/	1	2,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
3.4	Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Комбинирование и кооперация производств.. /Ср/	1	1,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 4. 4. Выбросы объектов техносферы в атмосферный воздух, зоны загрязнения, способы защиты от выбросов						

4.1	Техногенные источники загрязнения атмосферы. Экологические проблемы современных энергетических предприятий. Органическое топливо и продукты его сгорания. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду. Экологические проблемы транспорта. Экологические проблемы отдельных отраслей промышленности: черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая , машиностроительная, строительных материалов и т.д. Существующие критерии оценки экологичности предприятия.Дымовые трубы промышленных объектов – источники выбросов загрязняющих веществ (в том числе и особотоксичных) на законных основаниях. Предельно допустимые концентрации(ПДК) и предельно допустимые выбросы (ПДВ). Образование и расчет вредных выбросов производственных объектов. Определение зон воздействия предприятий. Инвентаризация вредных выбросов. Разработка нормативов ПДВ. Контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ на предприятии. Санитарно-защитные зоны. Снижение негативного воздействия промышленных предприятий на атмосферу Системы и методы очистки газовых потоков. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки технологических газов от твердых частиц, аэрозолей, токсичных примесей, газообразных компонентов. Подбор и расчет систем очистки. Подземная универсальная система утилизации (ПУСУ) - прогрессивный проект для утилизации газовых выбросов промышленных предприятий в наиболее экологически неблагополучных регионах /Лек/	1	2,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
4.2	Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки технологических газов от твердых частиц, аэрозолей, токсичных примесей, газообразных компонентов. /Ср/	1	1,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 5. 5. Сбросы промышленных объектов в гидросферу, зоны загрязнения, системы очистки стоков						

5.1	Тенденции промышленного загрязнения гидросферы Сточные воды предприятий. Общая характеристика. Условия выпуска сточных вод в водоемы. Предельно допустимая концентрация. Лимитирующий признак вредности. Разработка нормативов предельно допустимых сбросов Нормативы качества воды в водоеме. Необходимая степень очистки. Лимит на сброс загрязняющего вещества – контрольная величина, свидетельствующая о том, что воздействие объекта на водоем соответствует допустимому сбросу. Контроль за соблюдением ПДС. Снижение негативно воздействия промышленного предприятия на гидросферу Пути и методы очистки сточных вод. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки технологических стоков. Подбор и расчет систем очистки.. /Лек/	1	2,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
5.2	Пути и методы очистки сточных вод. Основные принципы выбора метода и аппаратуры очистки технологических стоков. Подбор и расчет систем очистки.. /Ср/	1	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 6. 6. Экологические показатели и экономическая оценка природоохранных мероприятий						
6.1	Экономический ущерб окружающей среды от загрязнения Методика расчета экономического ущерба. Денежная оценка. Определение платы за выбросы Определение платы за выбросы от стационарных источников, от передвижных источников загрязнения и размещение отходов. Экологизация промышленного сектора экономики Проблема социо-эколого-экономической эффективности производства. Индикаторы экологической оценки проектов экологизации производства. Методы выбора проектов экологизации /Лек/	1	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
6.2	Проблема социо-эколого-экономической эффективности производства. Индикаторы экологической оценки проектов экологизации производства. Методы выбора проектов экологизации /Ср/	1	2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1	0	
6.3	Контрольная работа 1 и 2 /Курс пр/	1	0,8	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1	0	
6.4	Контактная работа в период аттестации /Катт/	1	0,2	УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 ОПК-8.3	Л1.2 Л1.3 Л1.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА

Виды и источники загрязнения окружающей среды

1. Охарактеризуйте химический состав атмосферы и укажите, что понимается под химическим загрязнением атмосферного воздуха.
2. Перечислите основные источники загрязнения атмосферного воздуха, укажите загрязняющие вещества и как эти вещества влияют на здоровье человека.
3. Дайте определение максимальной разовой и среднесуточной предельно допустимых концентраций вредного вещества в атмосфере и укажите, в чем заключается разница между этими величинами.
4. Что понимается под эффектом суммации вредных веществ? От каких факторов зависит фоновое планетарное загрязнение атмосферного воздуха?
5. По каким признакам классифицируются источники выбросов вредных веществ в атмосферу?
6. Приведите примеры видов загрязнений атмосферного воздуха.
7. От каких факторов зависит процесс рассеивания вредных веществ в атмосфере?
8. Какие данные отражаются в экологическом паспорте промышленного предприятия?
9. Приведите примеры мероприятий по защите атмосферного воздуха от загрязнений.
10. Приведите примеры влияния загрязняющих веществ атмосферы на здоровье человека.
11. Основные загрязняющие вещества атмосферы и их влияние на здоровье человека.
12. Какая существует связь между величиной предельно допустимого выброса вредного вещества и фоновой концентрацией этого вещества в атмосфере?
13. Охарактеризуйте наиболее эффективные меры по защите атмосферного воздуха от загрязнений.
14. Перечислите основные загрязнители атмосферного воздуха.
15. Приведите примеры организованных и неорганизованных выбросов в атмосферу.

5.2. Темы письменных работ

-

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса
Задания для КР 1 и 2
Вопросы для зачета

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Луканин, Александр Васильевич	Инженерная экология: защита литосферы от твердых промышленных и бытовых отходов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.2	Луканин, Александр Васильевич	Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.3	Луканин, Александр Васильевич	Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ветошкин, А. Г.	Основы инженерной экологии: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Foxit Reader

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Znanium/ URL: http://znanium.com
6.3.2.2	Лань/ URL: https://e.lanbook.com
6.3.2.3	"Консультант студента" / URL: www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

406/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
407/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Инженерная экология

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Охрана труда и окружающей среды**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент , д.б.н. , зав. кафедрой , Чудинова Юлия Валерьевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	11,2	11,2	11,2	11,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины является получение студентами фундаментальных знаний, необходимых для снижения негативного влияния техносферы на природную среду путем рационального и комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов или при создании новых экобиозащитных устройств и технологий, экологически чистых производственных процессов, при комбинировании и кооперации производств, а также при разработке экологической стратегии и политики развития производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Биология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Инженерная геология
2.2.2	Механика жидкости и газа
2.2.3	Инженерная геодезия
2.2.4	Безопасность жизнедеятельности
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Знать:
-
Уметь:
Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Знать:
-
Уметь:
Выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Уметь:
Выбирать рациональные методы по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
Опасности природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Уметь:
Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	
Опасности природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	
3.2	**Уметь:**

Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	
Выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения	
Выбирать рациональные методы по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	
Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.	
3.3	**Владеть:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	26,8	
самостоятельная работа	41,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	26,8	26,8	26,8	26,8
Контактная работа	27	27	27	27
Сам. работа	41,2	41,2	41,2	41,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Зубкова Ольга Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель освоения дисциплины заключается в формировании естественнонаучного мировоззрения студента и навыков практического применения химических процессов и законов в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Демонстрирует знания основных газовых законов, законов термодинамики и кинетики.
Уметь:
Умеет применять фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов строительной отрасли, а также при решении экологических проблем
Владеть:
Студент сможет, оценив физико-химические свойства современных материалов, термодинамику и кинетику их взаимодействий, обосновать выбор материала для создания экономичных и экологичных зданий.

ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
Знать:
Студент знает способы выражения концентрации растворов, коллигативные свойства растворов, электрохимические процессы.
Уметь:
Студент сможет интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.
Владеть:
Решать задачи с использованием законов Рауля; для оценки скорости коррозионных процессов рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Демонстрирует знания основных понятий и законов химии, может назвать и охарактеризовать химические элементы и их соединения, составляющих основу строительных материалов, отметив взаимосвязь их свойств со строением на атомно-молекулярном уровне.
Уметь:
Студент сможет выбрать основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления.
Владеть:
Студент сможет использовать основные методы сбора и анализа информации о химической системе; устанавливать связь строения веществ и их способность к химическим взаимодействиям, а также устанавливать направленность протекания химических реакций.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Демонстрирует знания основных понятий и законов химии, может назвать и охарактеризовать химические элементы и их соединения, составляющих основу строительных материалов, отметив взаимосвязь их свойств со строением на атомно-молекулярном уровне. Студент знает способы выражения концентрации растворов, коллигативные свойства растворов, электрохимические процессы.Демонстрирует знания основных газовых законов, законов термодинамики и кинетики.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	Умеет применять фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов строительной отрасли, а также при решении экологических проблем.Студент сможет выбрать основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления. Студент сможет интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Студент сможет использовать основные методы сбора и анализа информации о химической системе; устанавливать связь строения веществ и их способность к химическим взаимодействиям, а также устанавливать направленность протекания химических реакций. Решать задачи с использованием законов Рауля; для оценки скорости коррозионных процессов рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента. Студент сможет, оценив физико-химические свойства современных материалов, термодинамику и кинетику их взаимодействий, обосновать выбор материала для создания экономичных и экологичных зданий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Строение вещества						
1.1	1.1 Реакционная способность веществ и её зависимость от электронной структуры атома /Лек/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.2	1.2 Химические свойства соединений элементов в за-висимости от положения в периодической системе Д.И. Менделеева /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.3	1.4 Агрегатные состояния и основные характеристики веществ. Газовые законы /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.4	1.5 Химическая связь. Типы и основные характеристики химических связей /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.5	2.1 Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Основы термохимии /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.6	2.2 Химическая кинетика. Скорость реакций и методы ее регулирования /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.7	2.3 Химическое и фазовое равновесия /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.8	3.2 Растворы неэлектролитов и электролитов /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

1.9	3.3 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза солей /Лек/	2	0,8	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.10	5.4. Элементы органической химии /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.11	5.6 Органические полимеры и олигомеры. Примене-ние полимеров в строительных технологиях /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.12	1.1 Реакционная способность веществ и её зависимость от электронной структуры атома /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.13	1.1 Реакционная способность веществ и её зависимость от электронной структуры атома /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.14	1.2 Химические свойства соединений элементов в за-висимости от положения в периодической системе Д.И. Менделеева /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.15	1.2 Химические свойства соединений элементов в за-висимости от положения в периодической системе Д.И. Менделеева /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.16	1.3 Периодическое изменение свойств элементов и их соединений. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.17	1.4 Агрегатные состояния и основные характеристики веществ. Газовые законы /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.18	1.4 Агрегатные состояния и основные характеристики веществ. Газовые законы /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
1.19	1.5 Химическая связь. Типы и основные характеристики химических связей /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

	Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика						
2.1	2.1 Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Основы термохимии /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.2	2.1 Энергетика химических процессов. Энергетические эффекты химических реакций. Основы термохимии /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.3	2.2 Химическая кинетика. Скорость реакций и методы ее регулирования /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.4	2.2 Химическая кинетика. Скорость реакций и методы ее регулирования /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
2.5	2.3 Химическое и фазовое равновесия /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 3. Химические системы						
3.1	4.1 Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.2	4.4 Электролиз. Последовательность электродных процессов /Лек/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.3	4.5 Химические свойства металлов и влияние их со-единений на состав и свойства окружающей среды: гидросферы, почв и грунтов /Лек/	2	0,2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.4	4.6 Коррозия металлов и методы защиты металлических конструкций от коррозии /Лек/	2	0,2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.5	3.1 Дисперсные системы /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

3.6	3.2 Растворы неэлектролитов и электролитов /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.7	3.2 Растворы неэлектролитов и электролитов /Ср/	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.8	3.3 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза солей /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.9	3.3 Гидролиз солей. Типы гидролиза. Количественные характеристики гидролиза солей /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
3.10	Строение вещества. Химическая термодинамика и кинетика. Химические системы. /Курс пр/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 4. Электрохимические системы						
4.1	4.1 Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.2	4.1 Гальванические элементы, ЭДС и ее измерение /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.3	4.2 Химические источники тока, топливные элементы, аккумуляторы /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.4	4.3 Термодинамика и кинетика электродных процессов /Ср/	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.5	4.4 Электролиз. Последовательность электродных процессов /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

4.6	4.4 Электролиз. Последовательность электродных процессов /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.7	4.5 Химические свойства металлов и влияние их соединений на состав и свойства окружающей среды: гидросферы, почв и грунтов /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.8	4.5 Химические свойства металлов и влияние их соединений на состав и свойства окружающей среды: гидросферы, почв и грунтов /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.9	4.6 Коррозия металлов и методы защиты металлических конструкций от коррозии /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
4.10	4.6 Коррозия металлов и методы защиты металлических конструкций от коррозии /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
	Раздел 5. Свойства элементов и соединений, основы строительных материалов						
5.1	5.1 s-металлы первой и второй групп периодической системы. Кальций и магний. Жесткость воды /Лаб/	2	1,5	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.2	5.1 s-металлы первой и второй групп периодической системы. Кальций и магний. Жесткость воды /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.3	5.2 p-элементы IV группы. Кремний и его соединения /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.4	5.2 p-элементы IV группы. Кремний и его соединения /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.5	5.3 Получение, свойства и коррозия гидравлических вяжущих веществ /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

5.6	5.3 Получение, свойства и коррозия гидравлических вяжущих веществ /Ср/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.7	5.4. Элементы органической химии /Лаб/	2	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.8	5.4. Элементы органической химии /Ср/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.9	5.5 Качественный анализ органических соединений /Лаб/	2	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.10	5.5 Качественный анализ органических соединений /Ср/	2	4,2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.11	5.6 Органические полимеры и олигомеры. Применение полимеров в строительных технологиях /Ср/	2	5	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.12	Подготовка к зачету /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.13	5.1 s-металлы первой и второй групп периодической системы. Кальций и магний. Жесткость воды /Лек/	2	0,2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.14	Электрохимические системы. Свойства элементов и соединений, основы строительных материалов. /Курс пр/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	
5.15	Контактная работа в период аттестации /Катт/	2	0,2	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-1.5	Л1.4 Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.4 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Задания контрольной работы № 1 для студентов заочной формы обучения:

1. Сколько молекул азота содержится: а) в 1 грамме; б) в 0,015 кг этого вещества?
2. При термическом разложении сероводорода образовалось 12,8 г серы. Рассчитайте массу во-дорода, который выделится при этом.
3. К раствору, содержащему 100 г серной кислоты, добавили 100 г NaOH. Какая (кислая или средняя) сольи в каком количестве образуется?
4. Написать электронные формулы элементов, имеющих № 19, № 55. Какие элеткроны у них являются валентными?
5. Почему число элементов в четырех первых периодах соответствует ряду чисел 2, 8, 18, 32?
6. Какой тип связи и почему проявляется в соединениях: F2, HF, RbCl, H2O?
7. Приведите примеры соединений с внутримолекулярной водородной связью и влияния этой связи на их свойства.
8. На разложение некоторого количества оксида меди (II) было затрачено 12,8 кДж теплоты. При этом образовалось 5,0 меди. Определить энтальпию образование оксида меди.
9. Установить, может ли реакция протекать самопроизвольно при 500 К:

Ca (к) + 2H2O (ж). = Ca(OH)2 (к) + H2 (г).

10. Записать кинетическое уранение для прямой и обратной реакции:

2H2S (г) + O2 (г) = 2S (к) + 2H2O (г).

Как изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию H2S в три раза?

11. Напишите выражения для константы равновесия реакции

CH4 (г) + CO2 (г) = 2CO (г) + 2H2 (г) – Q.

Как следует изменить давление и температуру, чтобы повысить выход водорода?

12. Золь сульфата бария получен смешением равных объемов растворов Ba(NO3)2 и H2SO4. Написать формулу мицеллы. Одинаковы ли исходные концентрации растворов, если частицы золя перемещаются к аноду?
13. 19 мл 11 %-го раствора KOH (ρ = 1.01 г/см3) смешали с 200 мл воды. Рассчитайте молярную долю полученного раствора.
14. Вычислите массовую концентрацию водного раствора сахара C12H22O11, зная, что темпера-тура кристаллизации раствора -0,93 оС. Криоскопическая константа воды 1,86 о.
15. Рассчитайте pH 0,02 М раствора CH3COOH.
16. Используя справочные данные, рассчитайте степень гидролиза CH3COOK в 0,1 М растворе.

Задания контрольной работы № 2 для студентов заочной формы обучения:

1. Укажите степени окисления элементов в соединениях: H2O2, BaH2, SiO2, MnO4, H2SO4, Na2SO3, Na2S2O8. Какой элемент определяет возможность каждого из этих веществ проявлять свойства окислителя или восстановителя?
2. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, протекающих при работе этих элементов, вычислите значения стандартных ЭДС.
3. Вычислите силу тока и массу осажденного на катоде цинка, если электролиз раствора суль-фата цинка проводили с нерастворимым анодом в течение 6,7 ч, в результате чего выделилось 5,6 л O2 (н. у.). Запишите схему электролиза.
4. В контакте находятся металлы: Fe–Pb, Fe–Ag. Какой из металлов будет растворяться в серной кислоте? В каком из случаев процесс растворения протекает более энергично? Приведите схему работы коррозионно-гальванических элементов.
5. Какой объем раствора с массовой долей HNO3 8 % (ρ = 1,045 г/мл) потребуется для растворения меди массой 24 г? Какой объем газа (н. у.) при этом выделится?
6. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты методом электронного баланса:

Fe + HNO3(разб.) = Ca + H2SO4(конц.) =

Cu + HNO3(разб.) = Bi + H2SO4(конц.) =

7. Пирометаллургический процесс извлечения меди из сернистых руд можно выразить сле-дующей схемой:

CuFeS2 + O2 + SiO2 → Cu + FeSiO3 + SO2.

Какая масса меди получается из 5,8 г сульфида, содержащего 5 % примесей, а выход реак-ции составляет 90 % от теоретического?

8. Латунь (сплав меди с цинком) массой 20 г обработали избытком раствора гидроксида ка-лия, при этом выделился водород, объём которого при н. у. составил 2,74 л. Определите процентный состав латуни.
9. Рассчитать количество гипсового камня, имеющего влажность 5%, содержание CaSO4 •2H2O 90 %, глинистых и песчаных примесей 10%, которое необходимо для получения по-сле термической обработки в варочных котлах 100 т строительного гипса.
10. Опишите подробно, какие аналитические реакции и в какой последовательности необхо-димо осуществить при проведении качественного анализа на присутствие в пробе карбо-нат-иона. Запишите уравнения соответствующих реакций.
11. Через ионообменный фильтр пропущено 10 л воды, общая жесткость которой 6 ммоль экв/л. Сколько молей эквивалентов ионов Ca2+ и Mg2+ задержано ионообменником, если жесткость воды при этом снизилась до 0,5 ммоль экв /л?
12. Напишите структурные формулы и назовите согласно рациональной номенклатуре следу-ющие соединения: 3-метил¬гексан; 2,2,4-триметилпентан; 3-метил-3-этилгексан; 2,2,3,4,4-пентаметилпентан; 4-метил-4-изопропилгептан; 2,3-диметил-3-изопропилнонан.

Вопросы к коллоквиуму по темам «Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь». Контроль раздела 1 «Строение вещества».

1. Первые модели строение атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель атома по Н. Бору
2. Доказательства сложного строения атома. Планетарная модель атома.

3. Волновые свойства микрочастиц. Уравнение Де-Бройля. Принцип неопределенности.
4. Уравнение Шредингера, на основании чего оно получено? Физический смысл Ψ2? Что значит решить уравнение Шредингера?
5. Определение электронной плотности и орбитали. В чем сходство и различие между понятиями «орбита» в теории Бора и «орбиталь» в квантовой механике?
6. Квантовые числа электрона в атоме. Какие квантовые числа определяют:
• энергию электрона в одноэлектронной и в многоэлектронной системе в присутствии и в отсутствии внешнего магнитного поля?
• количество орбиталей на данном уровне и подуровне?
• форму орбитали и ее направленность относительно внешнего магнитного поля
7. Электронные конфигурации атомов. Правило Гунда. Принцип Паули. Правила Клечковского
8. Электронный слой, оболочка, подуровень. Емкость и порядок заполнения электронных подуровней в атоме.
9. Эффективный и орбитальный радиусы атомов. Характер изменения их по периодам и группам таблицы Д.И. Менделеева.
10. Энергия сродства к электрону, энергия ионизации, электроотрицательность. Их изменение по периодам и группам Периодической таблицы.
11. Периодический закон Д.И. Менделеева. Его современная формулировка. Физический смысл.
12. Структура периодической системы элементов: группы, подгруппы, периоды, семейства элементов, виды периодичности свойств элементов.
13. Приведите электронную и электронно-графическую конфигурацию любого элемента.
14. Определение химической связи. Характеристика химической связи, ее энергия и длина. Что является основной причиной образования химической связи?
15. Типы химических связей.
16. Направленность и насыщаемость ковалентной связи связи.
17. Полярность химической связи
18. Обменный и донорно-акцепторный механизм образования химических связей
19. Типы перекрывания атомных орбиталей.
20. Ионная связь.
21. Металлическая связь.
22. Водородная связь.
23. Рассмотрение свойств химической связи с позиции метода ВС.
24. Типы гибридизации АО и форма молекул
25. Влияние неподеленной электронной пары центрального атома на валентные углы. Как можно объяснить уменьшение валентного угла в молекулах H_2O и NH_3 по сравнению с тетраэдрическим?
26. Понятие о валентность элементов.
27. Типы кристаллических решеток. Как объяснить хрупкость веществ с ковалентной и ионной решеткой и пластичность - с металлической?

Вопросы и пример билета на зачет с оценкой:
1. Открытия, доказывающие сложность строения атома;
2. Планетарная модель строения атома Резерфорда; Модель атома Н. Бора; Квантово-волновая теория строения атома;
3. Квантовые числа; Правила составления электронных формул (правило энергетической вы-годности, правило Гунда, принцип Паули, правило Клечковского).
4. Химическая связь. Виды химической связи;
5. Ковалентная связь;Ионная связь; Водородная связь.
6. Периодический закон и структура периодической системы Д.И. Менделеева.
7. Электроотрицательность, энергия ионизации и сродство к электрону. Как изменяются по периодам и группам.
8. Термодинамика. Основные понятия (система, виды систем, термодинамические параметры и функции состояния системы) I закон термодинамики. Энтальпия;
9. Термохимия. Основные понятия, используемые в термохимии (тепловой эффект, экзо- и эндотермичность, теплота образования, разложения и гидратации).
10. Законы термохимии. Закон Гесса и следствие из него.
11. Энтропия. II закон термодинамики; Энергия Гиббса. Направленность химических процессов.
12. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций.
13. Влияние концентрации на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действия масс.
14. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, активированный комплекс. Катализаторы. Механизм дей-ствия катализаторов. Достоинства катализаторов.
15. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение равновесия.
16. Растворы. Классификация растворов; Способы выражения концентраций растворов;
17. Растворы неэлектролиты. Свойства растворов неэлектролитов.
18. Растворы электролиты. Сильные и слабые электролиты их свойства, понятие активности.
19. Слабые электролиты их диссоциация, константа диссоциации, степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
20. Константа ионизации воды, pH растворов.
21. Гидролиз солей, типы гидролиза. Константа и степень гидролиза.
22. Оксиды: понятия, номенклатура, классификация и свойства

23. Кислоты: понятия, номенклатура, классификация и свойства
24. Основания: понятия, номенклатура, классификация и свойства
25. Соли: понятия, номенклатура, классификация и свойства
26. Основные понятия: атом, молекула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, молярная масса, моль, эквивалент, фактор эквивалентности молекулярная масса эквивалента, определение молекулярной массы эквивалента простых и сложных веществ, закон эквивалентов.
27. Основные газовые законы: закон Авогадро и следствия из него, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака; Основные стехиометрические законы: закон постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений.
28. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления, восстановления. Типичные окислители и восстановители. Типы ОВР.
29. Гальванический элемент. Типы гальванических элементов. Процессы, протекающие при работе. ЭДС.
30. Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с инертными и активными электродами. Законы Фарадея.
31. Коррозия металлов. Типы коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты от коррозии.
32. Химические свойства металлов: взаимодействие с водой, солями, щелочами и кислотами.
33. Какие вещества относятся к органическим?
34. s-элементы и их свойства.
35. p-элементы и их свойства.
36. Какова валентность углерода в органических соединениях?
37. Что характерно для изомеров: а) одинаковый качественный состав; б) разный количествен-ный состав; в) различное химическое строение; г) различные химические свойства.
38. Каковы отличия органических веществ от неорганических?
39. Какую электронную конфигурацию имеет атом углерода в возбужденном состоянии?
40. Каковы причины многообразия органических веществ?
41. Существует ли резкая грань между органическими и неорганическими веществами? Ответ мотивируйте.
42. Углеводороды. Классификация, способы получения и свойства.
43. Кислородсодержащие органические соединения. Классификация, способы получения и свойства.
44. Что такое жёсткость воды. Виды жёсткости. В каких единицах она измеряется?
45. Назовите природные соединения кремния.
46. Каковы физические и химические свойства кремния?
47. В чем сходство и различие углерода и кремния?
48. Напишите формулы кремниевых кислот.
49. Какими свойствами обладают кремниевые кислоты, как их получают?
50. Что такое силикаты?
51. Что такое растворимое стекло?
52. Как получают обычное стекло?
53. Какие вещества называются воздушными и какие – гидравлическими вяжущими?
54. Как получают портландцемент?
55. Напишите формулы (химические и минералогические) и дайте названия основных клинкерных составляющих портландцемента.
56. Напишите уравнения гидратации и гидролиза составляющих цементного клинкера. В чем заключаются отличия этих процессов?
57. Что понимают под коррозией цементного камня? Перечислите виды коррозии. Какой из них наиболее опасный?
58. Полимерные материалы и их применение в строительстве: полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен, полистирол, полиметилметакрилат.
59. Строительные изделия на основе полимеров: полимерцементы, полимербетоны, стеклопластики, полимерные пленочные материалы, клеи, мастики и герметики.

БИЛЕТ №1
по дисциплине химия
факультет ООФ курс I

1. Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации.
2. Каковы причины многообразия органических веществ?
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие пре-вращения: Cu CuO CuCl2 Cu(OH)2 Cu(OH)NO3 Cu(NO3)2.
4. Определите общую, временную и постоянную жесткость воды, если на титрование ее 100 мл потребовалось 8 мл 0,1 М раствора комплексона III и 5 мл 0,1 М раствора соляной кис-лоты.

5.2. Темы письменных работ

Химическая термодинамика и кинетика.
Химические системы.
Электрохимические системы.
Свойства элементов и соединений, основы строительных материалов.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Тестовые задания как оценочные средства для промежуточного и рубежного контроля успеваемости (Тестовый опрос).
2. Задания контрольной работы № 1 для студентов заочной формы обучения.
3. Задания контрольной работы № 2 для студентов заочной формы обучения.
4. Вопросы к коллоквиуму по темам «Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь». Контроль раздела 1 «Строение вещества».
5. Лабораторный курс, вопросы и примеры заданий для защиты лабораторных работ.
6. Вопросы и пример билета на зачет с оценкой.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Коровин, Николай Васильевич, Камышова, Валентина Константиновна, Удрис, Елена Яновна	Общая химия: лабораторный практикум : учебное пособие	М.: КноРус, 2015
Л1.2	Глинка, Николай Леонидович, Попков, Владимир Андреевич, Бабков, Александр Васильевич	Общая химия. Задачи и упражнения: учебно-практическое пособие для спо	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Гельфман, Марк Иосифович, Юстратов, Владимир Петрович	Неорганическая химия: учебное пособие для вузов	СПб. [и др.]: Лань, 2009
Л1.4	Глинка, Николай Леонидович	Общая химия: учебное пособие	М.: КноРус, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коровин, Николай Васильевич	Общая химия: Учебник для вузов по техническим направлениям	М.: Высшая школа, 2002
Л2.2	Гельфман, Марк Иосифович, Юстратов, Владимир Петрович	Химия: учебник для вузов	СПБ. и др.: Лань, 2003
Л2.3	Глинка, Николай Леонидович, Рабинович, В. А., Рубина, Х. М.	Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для нехим. спец. вузов	М.: Интеграл-Пресс, 2003
Л2.4	Артеменко, Александр Иванович	Органическая химия: учебник для строит. спец. вузов	М.: Высшая школа, 2002

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лямина, Галина Владимировна, Шепеленко, Татьяна Станиславовна, Лапова, Татьяна Викторовна, Давыдова, Наталья Григорьевна	Химия: сборник задач и упражнений : учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.2	Павлова, Алла Николаевна, Шепеленко, Татьяна Станиславовна, Зубкова, Ольга Александровна	Химия. Сборник задач и упражнений: учебное пособие : в 2 ч.	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Zoom
6.3.1.5	Microsoft Office Home and Student 2007
6.3.1.6	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Общая химия. Сборник задач и упражнений (часть 1) [Электронный ресурс] / Учебное пособие. – Электр. ресурс ТГАСУ Режим доступа: http://www.tsuab.ru, свободный
6.3.2.2	2. Центр дистанционного образования МГУП. Химия. [Электронный ресурс] / Моск. гос. ун-т печати. – Электрон. дан. – М.: Центр дистанционного образования МГУП, 2001 – 2005. –Режим доступа: http: // www.hi-edu.ru свободный.
6.3.2.3	3. Основы химии. Интернет-учебник. [Электронный ресурс] / Новосиб. гос. ун-т. – 2016. – 416. - Режим доступа: http://www.hemi.nsu.ru , свободный
6.3.2.4	4. Общая и неорганическая химия. Химический каталог. [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www.ximicat.com свободный
6.3.2.5	5. Органическая химия: веб-учебник[Электронный ресурс] / Г.И. Дерябина, Г.В. Канта-рия, - 1998-2017. – Режим доступа: http://www.orgchem.ru
6.3.2.6	6. Химия.[Электронный ресурс] / Кубанский соц.-эконом. ин-т. – 2014. – 213. - Режим до-ступа: http://www. http://znanium.com, свободный.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
305/8	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Принтер Компьютер Колокни Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
301/8	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета с оценкой.
Формой рубежной аттестации является зачет с оценкой. который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и два практических задания. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении

типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачёт в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа над курсом «Химия» складывается из следующих элементов: посещения лекций, лабораторных занятий, выполнения индивидуальных контрольных работ, самостоятельного изучения материала по учебникам, учебным пособиям и др. источникам информации, сдачи зачета и зачёта с оценкой.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций вовремя и после проведения лекции. В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Подготовка к контрольным мероприятиям. Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа. Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение от-дельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной ра-боты студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере. В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей про-граммы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор те-мы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Химия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, химия и теоретическая механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Зубкова Ольга Александровна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	26,8	26,8	26,8	26,8
Контактная работа	27	27	27	27
Сам. работа	41,2	41,2	41,2	41,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель освоения дисциплины заключается в формировании естественнонаучного мировоззрения студента и навыков практического применения химических процессов и законов в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Демонстрирует знания основных газовых законов, законов термодинамики и кинетики.

Уметь:

Умеет применять фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов строительной отрасли, а также при решении экологических проблем

Владеть:

Студент сможет, оценив физико-химические свойства современных материалов, термодинамику и кинетику их взаимодействий, обосновать выбор материала для создания экономичных и экологичных зданий.

ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

Знать:

Студент знает способы выражения концентрации растворов, коллигативные свойства растворов, электрохимические процессы.

Уметь:

Студент сможет интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.

Владеть:

Решать задачи с использованием законов Рауля; для оценки скорости коррозионных процессов рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Знать:

Демонстрирует знания основных понятий и законов химии, может назвать и охарактеризовать химические элементы и их соединения, составляющих основу строительных материалов, отметив взаимосвязь их свойств со строением на атомно-молекулярном уровне.

Уметь:

Студент сможет выбрать основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления.

Владеть:

Студент сможет использовать основные методы сбора и анализа информации о химической системе; устанавливать связь строения веществ и их способность к химическим взаимодействиям, а также устанавливать направленность протекания химических реакций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Демонстрирует знания основных газовых законов, законов термодинамики и кинетики.	
Студент знает способы выражения концентрации растворов, коллигативные свойства растворов, электрохимические процессы.	
Демонстрирует знания основных понятий и законов химии, может назвать и охарактеризовать химические элементы и их соединения, составляющих основу строительных материалов, отметив взаимосвязь их свойств со строением на атомно-молекулярном уровне.	

3.2	**Уметь:**
Умеет применять фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов строительной отрасли, а также при решении экологических проблем	
Студент сможет интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.	
Студент сможет выбрать основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления.	
3.3	**Владеть:**
Студент сможет, оценив физико-химические свойства современных материалов, термодинамику и кинетику их взаимодействий, обосновать выбор материала для создания экономичных и экологичных зданий.	
Решать задачи с использованием законов Рауля; для оценки скорости коррозионных процессов рассчитать электродвижущую силу гальванического элемента.	
Студент сможет использовать основные методы сбора и анализа информации о химической системе; устанавливать связь строения веществ и их способность к химическим взаимодействиям, а также устанавливать направленность протекания химических реакций.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная геодезия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Геоинформатика и кадастр**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,8	
самостоятельная работа	60,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21,15	21,15	21,15	21,15
Сам. работа	60,2	60,2	60,2	60,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

старший преподаватель, Горшунова Анастасия Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в научно-исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
Знает основных требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Уметь:
-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеть:
-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
-Имеет представление о выборе нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:
-Умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Владеть:
-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий
Знать:
-
Уметь:
-Умеет выполнять оформление и представление результатов инженерных изысканий
Владеть:
-Владеет навыками оформления и представление результатов инженерных изысканий

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
-
Уметь:
-Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий
Владеть:
-Владеет навыками расчетов для обработки результатов инженерных изысканий

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
Знать:

-
Уметь:
-Способен сделать выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Владеть:
-

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-Способен документировать результаты инженерных изысканий

ОПК-5.5: Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства

ОПК-5.3: Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Знать:
-
Уметь:
-Умеет выбирать способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Владеть:
-

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
-
Уметь:
-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеть:
-Способен документировать результаты инженерных изысканий

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
-Знание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь делать оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

Владеть:
Способен проводить оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-Знание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.1.2	-Имеет представление о выборе нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
3.1.3	-Способен сделать выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
3.1.4	-Знает как выполнять документирование результатов инженерных изысканий
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-Уметь делать оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
3.2.2	-Умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.2.3	-Имеет представление о выборе нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.2.4	-Умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.2.5	-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
3.2.6	-Умеет выбирать способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
3.2.7	-Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий
3.2.8	-Умеет выполнять оформление и представление результатов инженерных изысканий
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-Способен проводить оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
3.3.2	-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.3.3	-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.3.4	-Способен документировать результаты инженерных изысканий
3.3.5	-Владеет навыками расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
3.3.6	-Владеет навыками оформления и представление результатов инженерных изысканий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Общие сведения о геодезии. Определение положение точек на земной поверхности. Системы координат, применяемые в геодезии. Ориентирование линий. Масштабы. План и карта. Рельеф местности и его изображение на топографических картах и планах. /Лек/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-5.8	Л1.2 Л1.1	0	
1.2	2. Теодолиты. Измерение горизонтальных и вертикальных углов /Лек/	2	1	ОПК-5.7 ОПК-5.8 ОПК-5.9	Л1.2 Л1.1	0	

1.3	Принцип измерения расстояний оптическим дальномером. Сущность измерения горизонтального и вертикального углов. Угломерные геодезические приборы. Теодолит технической точности, его устройство. Поверки теодолита. /Лек/	2	1	ОПК-5.3 ОПК-5.5 ОПК-5.7	Л1.2 Л1.1	0	
1.4	Методы измерения горизонтальных углов и углов наклона. Источники погрешностей при измерении угла. Теодолитная съемка, полевые работы. Обработка результатов измерений замкнутого и разомкнутого теодолитного хода. /Лек/	2	2	ОПК-5.5 ОПК-5.8 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1	0	
1.5	Понятие о геодезической сети и ее назначении. Виды геодезических сетей: плановые и высотные. Принципы и методы построения геодезических сетей. Государственная нивелирная сеть. Принцип построения нивелирных сетей, закрепление пунктов. Общие сведения по созданию съемочной геодезической сети. /Лек/	2	2	ОПК-4.2 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1	0	
1.6	Нивелирование. Сущности, виды и назначение нивелирования. Способы определения превышений. Классификация нивелиров. Устройство и поверки нивелира. Сущность и способы геометрического нивелирования. Нивелирование вперед. Горизонт инструмента. Последовательное нивелирование. Нивелирные рейки /Лек/	2	2	ОПК-5.5 ОПК-5.7 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1	0	
1.7	Определение превышения методом тригонометрического нивелирования. Виды геодезических съемок. Продольное нивелирование. Проектирование по профилю. Продольное нивелирование. Основанные этапы работ. Рекогносцировка и разбивка пикетажа на трассе. Разбивка поперечников Нивелирование трассы. Обработка журнала нивелирования. Составление профиля трассы. Проектирование на профиле. Нивелирование поверхности. Способ параллельных линий, способ магистралей с поперечниками, способ нивелирования по квадратам. /Ср/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1	0	
1.8	Сущность тахеометрической съемки. Приборы, применяемые при тахеометрической съемке. Работа на станции тахеометрической съемки. Абрис. Камеральная обработка полевых измерений. Составление плана тахеометрической съемки. /Ср/	2	2	ОПК-5.8 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы. Контрольные работы						
2.1	Поверки теодолита 2Т30. Измерение горизонтальных и вертикальных углов /Лаб/	2	2	ОПК-5.5 ОПК-5.7 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1Л3.2	0	
2.2	Поверки нивелира АТ20D/ Измерение превышений /Лаб/	2	2	ОПК-5.5 ОПК-5.7 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1Л3.2	0	

2.3	Решение задач по топографической карте /Лаб/	2	2	ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1	0	
2.4	Номенклатура топографических карт /Ср/	2	4	ОПК-5.2	Л1.2 Л1.1	0	
2.5	Картограмма земляных работ /Лаб/	2	4	ОПК-5.1 ОПК-5.3 ОПК-5.7 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л3.1	0	
2.6	Проверка лабораторных работ /Катт/	2	0,35			0	
2.7	Решение 1 контрольной работы. 1. Ответы на теоретические вопросы 2. Вычисление координат точек теодолитного хода 2. Вычисление тахеометрической съемки 3. Построение плана строительной площадки по результатам вычислений /Ср/	2	26,2	ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.5 ОПК-5.7 ОПК-5.8 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1 Э1	0	
2.8	Решение 2 контрольной работы. 1. Ответы на вопросы специальной части 2. Вычисление отметок журнала нивелирования 3. Построение продольного и поперечного профиля трассы /Ср/	2	26	ОПК-4.1 ОПК-5.7 ОПК-5.8 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.2 Л1.1 Э1	0	
2.9	Доработка контрольных работ /Курс пр/	2	0,8		Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

ОПРОС 1

1. Что такое физическая и уровенная поверхность Земли?
2. Обоснуйте понятия ортогональной и центральной проекции в геодезии.
3. Что называется геодезической широтой и долготой?
4. Что называется географической широтой и долготой?
5. Какие системы координат применяются в геодезии?
6. Что называется абсолютной и условной высотой точки на земной поверхности?
7. Что называется относительной высотой точки на земной поверхности?
8. Что называется геодезической высотой точки на земной поверхности?
9. Что называется ориентированием линии на местности?
10. Что называется азимутом линии?
11. В чем заключается разница между истинным и магнитным азимутами?
12. Что называется дирекционным углом, и в каких пределах он изменяется?
13. Что называется румбом, и в каких пределах он изменяется?
14. Что называется сближением меридианов?
15. Что называется склонением магнитной стрелки?
16. Как перейти от дирекционных углов к румбам и обратно?
17. Прямая геодезическая задача на плоскости.
18. Обратная геодезическая задача на плоскости.
19. Что называется планом?
20. Что называется картой?
21. Что называется масштабом?
22. Что представляют собой численный, линейный и поперечный масштабы?
23. Построить линейный масштаб, если численный масштаб равен 1:200.
24. Определить точность масштаба 1:100 000.
25. С какой точностью измеряют длины линий на плане масштаба 1:1000?
26. В чем заключается разница между масштабными и внемасштабными условными знаками?
27. Что называется рельефом местности?
28. Какие основные типовые формы рельефа вы знаете?
29. Что называется горизонталью и какие ее основные свойства?
30. Что такое высота сечение рельефа?
31. Что называется заложением?
32. Что называется уклоном линии?

33. Что является мерой крутизны ската?
34. Что понимается под ориентированием карты на местности?
35. Как определить координаты и отметки точек на планах (картах)?
36. Как определяется направление и крутизна ската?
37. Как построить по горизонталям профиль местности?
38. Как провести линию заданного уклона на плане (карте)?

ОПРОС 2

1. 6. Как определить коллимационную погрешность?
2. 8. Как закрепляются отрезки линии на местности?
3. 9. Что называется вешением линии на местности?
4. 10. Что называется створом?
5. Какие приборы применяются для непосредственного измерения расстояний?
6. Что такое компарирование мерных приборов?
7. Как измеряются отрезки линий стальной 20-метровой лентой?
8. Как определяется поправка за температуру в измеренные отрезки линий?
9. Как измеряются расстояния нитяным дальномером?
10. Как определяются постоянная и коэффициент нитяного дальномера?
11. Начертите обобщенную схему теодолита и его основные геометрические оси.
12. Опишите устройство зрительной трубы теодолита, ее оси, видимое увеличение, точность визирования, последовательность установки на четкое изображение визирной сетки и предмета, устранение параллакса.
13. 21.. Какие угломерные круги и отсчетные устройства применяются в теодолитах типа Т30 и Т5, как берутся отсчеты?
14. 23. Как классифицируют теодолиты по точности?
15. 24. Какие центровочные устройства применяются в теодолитах?
16. 26. Как выполняются полевые поверки и юстировки теодолита перед началом измерений?

ОПРОС 3

1. В чем заключается сущность измерения горизонтального угла?
2. Для чего смещают горизонтальный круг между полуприемами и приемами при измерении отдельного горизонтального угла?
3. Для чего измеряют горизонтальный угол при КЛ и КП?
4. Как определяют МО и MZ вертикального круга?
5. Как привести ось вращения теодолита в отвесное положение?
6. От чего зависит точность визирования?
7. В каких плоскостях измеряют горизонтальные и вертикальные углы и как это отражено в принципиальном устройстве теодолита?
8. 27. Почему горизонтальные и вертикальные углы измеряют при КЛ и КП?
9. 28. Какие меры принимают для устранения действия внешних и внутренних источников погрешностей при измерении горизонтальных углов теодолитом, каковы требования к точности центрирования теодолита и визирных целей?
10. Что называется невязкой?
11. Приведите е формулы вычислений угловой невязки в замкнутом и разомкнутом теодолитных ходах.
12. Как вычисляют горизонтальное проложение линии, если измерена наклонная длина и угол ее наклона?
13. Как распределяют невязки в приращениях координат в теодолитном ходе?
14. Что представляют собой привязка теодолитных ходов к пунктам геодезической опорной сети?
15. Приведите формулы определения невязок в приращениях координат в замкнутом и разомкнутом теодолитных ходах.
16. Назовите способы съемки ситуации местности объясните сущность каждого из них.
17. Как проверяется правильность построения координатной сетки?

ОПРОС 4

1. Что такое геодезическая сеть?
2. Какими методами создаются плановая и высотная государственные сети?
3. Как закрепляются пункты государственных геодезических сетей?
4. Как закрепляются пункты съемочных и разбивочных сетей?
5. С какой целью производят топографические съемки?
6. Принципы построения плановых геодезических сетей.
7. Геодезические сети сгущения и съемочные сети.
8. Что называется нивелированием?
9. В чем заключается способ нивелирования из середины и вперед?
10. Что такое горизонт инструмента?
11. Как вычисляются отметки точек при нивелировании из середины?
12. Как выполняется главная поверка нивелира с уровнем, нивелира с компенсатором?
13. Как при геометрическом нивелировании вычисляют превышения, высоту точек, горизонт прибора и отметки

точек относительно горизонта нивелира?
14. Объясните основные поверки нивелира с элевационным винтом.
15. Объясните основные поверки нивелира с самоустанавливающейся линией визирования.
16. Какие меры принимают для ослабления действия основных источников погрешностей геометрического нивелирования?

ОПРОС 5

1. Как производится нивелирование на станции?
2. В чем заключается сущность тригонометрического, барометрического и гидростатического нивелирования?
3. В чем сущность последовательного нивелирования?
4. Как вычисляются отметки точек через горизонт прибора?
5. Постраничный контроль при обработке журнала нивелирования.
6. Как вычисляют высотную невязку и выполняют увязку нивелирного хода?
7. По каким данным и в каких масштабах составляют продольный профиль трассы на примере автомобильной дороги?
8. Как на продольном профиле проектируют проектный профиль дороги, вычисляют уклоны его участков, отметки точек перелома и промежуточных точек, рабочие отметки и положение точек нулевых работ?
9. Что такое существующие отметки?
10. Что такое проектные отметки?
11. Что такое рабочие отметки?
12. Как найти проектные отметки по заданному уклону?
13. Как закрепляют пункты нивелирных ходов на местности?

ОПРОС 6

1. Сформулируйте сущность выполнения тахеометрической съемки и раскройте содержание полученного топографического плана.
2. Как создается планово-высотное обоснование для крупномасштабной тахеометрической съемки?
3. Каково содержание работы на станции при тахеометрической съемке при помощи теодолита и по каким формулам вычисляют превышения и отметки съемочных пикетов?
4. Для чего и как на каждой станции ориентируют горизонтальный угломерный круг теодолита (тахеометра) и периодически проверяют его ориентировку?
5. Каковы особенности тахеометрической съемки с помощью электронного тахеометра?
6. По каким данным тахеометрической съемки теодолитом на план наносят ситуацию и горизонтали?
7. В чем сущность автоматизации процесса тахеометрической съемки с помощью электронного тахеометра?
8. Изложите способы интерполирования горизонталей.

ОПРОС 7

1. Для каких целей выполняют нивелирование поверхности по квадратам?
2. Из каких соображений выбирают размеры сторон квадратов сетки?
3. Объясните порядок работы при нивелировании поверхности по квадратам.
4. Что такое вертикальная планировка площадки?
5. Как составляется картограмма земляных работ?
6. Как проводится линия нулевых работ при составлении картограммы земляных работ?
7. Укажите зависимость между румбами и дирекционными углами по четвертям.
8. В чем заключается сущность прямой и обратной геодезической задачи?
9. Как определить дирекционный угол линии АВ, если известны координаты точек А и В?
10. Как определить координаты точки В линии А-В, если известны начальные координаты точки А, дирекционный угол линии АВ и ее горизонтальное проложение?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет и задачи геодезии. Понятие о фигуре Земли. Учет влияния кривизны Земли.
2. Системы координат, применяемые в геодезии.
3. Масштабы.
4. Понятие о карте и плане. Картографическая проекция Гаусса-Крюгера.
5. Номенклатура топографических карт.
6. Ориентирование линий.
7. Рельеф. Формы рельефа.
8. Задачи, решаемые по карте.
9. Понятие о государственной геодезической сети.
10. Теодолитные ходы (замкнутые, разомкнутые, висячие). Их назначение. Полевые работы, измерения.
11. Классификация теодолитов. Оси теодолита. Понятие о поверках и юстировке.

12.	Части геодезических приборов (уровни, зрительные трубы, лимбы, отсчетные устройства).
13.	Поверки и юстировки теодолита 2Т-30.
14.	Принцип измерения горизонтального и вертикального угла.
15.	Теория нитяного дальномера.
16.	Сущность измерений. Виды погрешностей и методы борьбы с ними.
17.	Свойства случайных погрешностей. Метод арифметической средины.
18.	Средняя квадратическая погрешность одного измерения. Предельная погрешность. Формула Бесселя и Гаусса.
19.	Понятие о государственной геодезической сети.
20.	Поверки цилиндрического уровня и коллимационной ошибки.
21.	Поверка перпендикулярности оси вращения трубы и оси вращения теодолита.
22.	Измерение расстояний мерными лентами и рулетками.
23.	Влияние установки прибора и вех на измеряемое направление.
24.	Математическая обработка замкнутого теодолитного хода.
25.	Математическая обработка разомкнутого теодолитного хода.
26.	Сущность и методы геометрического нивелирования. Последовательное нивелирование.
27.	Классификация нивелиров. Устройства нивелира Н3.
28.	Поверки нивелира Н3.
29.	Порядок работы на станции нивелирования. Прокладка нивелирного хода.
30.	Основные источники погрешностей при геометрическом нивелировании.
31.	Математическая обработка результатов измерений замкнутого и разомкнутого нивелирных ходов.
32.	Понятие о нивелировании. Способы нивелирования.
33.	Построение и проектирование по профилю.
34.	Нивелирование поверхности по квадратам.
35.	Тахеометрическая съемка.
36.	Картограмма земляных работ.
37.	Понятие о топографических съемках.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Федотов, Григорий Афанасьевич	Инженерная геодезия: Учебник; Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023
Л1.2	Поклад, Г.Г., Гриднев, С.П., Попов, Б.А.	Инженерная геодезия: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Акумянский, Юрий Михайлович	Картограмма земляных работ: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.2	Бутина, Светлана Борисовна	Математическая обработка замкнутого и разомкнутого теодолитного хода: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

112/11	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
105/11	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Инженерная геодезия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геоинформатика и кадастр**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): старший преподаватель, Горшунова Анастасия Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21,15	21,15	21,15	21,15
Сам. работа	60,2	60,2	60,2	60,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в научно-исследовательской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

Знает основных требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Уметь:

-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве

Владеть:

-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

-Имеет представление о выборе нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве

Уметь:

-Умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Владеть:

-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий

Знать:

-

Уметь:

-Умеет выполнять оформление и представление результатов инженерных изысканий

Владеть:

-Владеет навыками оформления и представление результатов инженерных изысканий

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий

Знать:

-

Уметь:

-Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий

Владеть:

-Владеет навыками расчетов для обработки результатов инженерных изысканий

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий

Знать:

-
Уметь:
-Способен сделать выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Владеть:
-

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-Способен документировать результаты инженерных изысканий

ОПК-5.5: Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства

ОПК-5.3: Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Знать:
-
Уметь:
-Умеет выбирать способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Владеть:
-

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
-
Уметь:
-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеть:
-Способен документировать результаты инженерных изысканий

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
-Знание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь делать оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

Владеть:
Способен проводить оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основных требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
-Имеет представление о выборе нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
-
-
-
-
-
-
-
определяет состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
-Знание нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.2	**Уметь:**
-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
-Умеет выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
-Умеет выполнять оформление и представление результатов инженерных изысканий
-Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий
-Способен сделать выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
-
-
-Умеет выбирать способы выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
-Умеет выполнить выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
-
Уметь делать оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
3.3	**Владеть:**
-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
-Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
-Владеет навыками оформления и представление результатов инженерных изысканий
-Владеет навыками расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
-
-Способен документировать результаты инженерных изысканий
Владеет навыками базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
-
-Способен документировать результаты инженерных изысканий
-
Способен проводить оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная геология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Инженерная геология, мосты и сооружения на дорогах**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,8	
самостоятельная работа	47,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Доцент, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Кожухарь Татьяна Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЕЛУГАЧЕВ Павел Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЕЛУГАЧЕВ Павел Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЕЛУГАЧЕВ Павел Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЕЛУГАЧЕВ Павел Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЕЛУГАЧЕВ Павел Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Подготовка специалистов в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.
1.2	Основными задачами изучения учебной дисциплины являются: получение знаний в области инженерной геологии, изучение формирования горных пород и грунтов, основ геокриологии, геодинамических процессов. Изучение горных пород, их состава и текстурно-структурных особенностей, изучение состава и физико-механических свойств грунтов. Получение необходимых представлений о развитии неблагоприятных процессов и явлений при строительстве зданий и сооружений, мероприятий по инженерной защите территорий. Получение знаний по вопросам инженерно-геологических изысканий и нормативно-правовой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Инженерная экология
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изыскательская практика (геологическая)
2.2.2	Изыскательская практика (геодезическая)
2.2.3	Математика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве

Уметь:

Умеет выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве

Владеть:

Владеет знанием основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:

Умеет выбрать необходимые нормативно-правовые и нормативно-технические документы в бласти строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Владеть:

Владеет навыками выбора необходимых нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий

Знать:

Знает требования к оформлению и представлению результатов инженерных изысканий

Уметь:

Умеет оформлять и представлять результаты инженерных изысканий

Владеть:

Владеет навыками оформления и представления результатов инженерных изысканий

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий

Знать:

Знает правила и принципы расчетов для обработки результатов инженерных изысканий

Уметь:
Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками выполнения требуемых расчетов для обработки инженерных изысканий

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Знает способы обработки результатов инженерных изысканий
Уметь:
Умеет обрабатывать результаты инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками выбора способов обработки результатов инженерных изысканий

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
Знает основные положения документирования результатов инженерных изысканий
Уметь:
Умеет документировать результаты инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками документирования результатов инженерных изысканий

ОПК-5.6: Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства
Знать:
Знает основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:
Умет выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеть:
Владеет навыками выполнения основных операция инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.4: Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Знать:
Знает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:
Умеет выбрать способ выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеть:
Владеет навыки выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:
Умеет выбрать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеть:
Владеет навыками выбора нормативной документации регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Знает состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Уметь:
Умеет определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Владеть:
Владеет навыками определения состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

Знать:
Знает принципы и основы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:
Умеет оценить условия работы строительных конструкций и оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:
Владеет навыками проведения оценки условий работы строительных конструкций и взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

ОПК-3.3: Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий
Знать:
Знает теоретические основы по оценке инженерно-геологических условий строительства
Уметь:
Умеет выбрать мероприятия направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений) и защите от их последствий
Владеть:
Владеет навыками оценки инженерно-геологических условий строительства и выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает теоретические основы и нормативную базу инженерных изысканий, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты..
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет участвовать в инженерных изысканиях необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты. Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Имеет навыки участия в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты и принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теоретический материал						
1.1	Цели и задачи курса. Строение Земли. Состав земной коры. Тепловой режим Земли. Гипотезы происхождения Земли. Геологическая хронология. Методы определения возраста горных пород. Геохронологическая шкала /Лек/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.6 Л3.1 Э2 Э3 Э6	0	
1.2	Физические свойства минералов. Процессы минералообразования. Классификация минералов. Генетическая классификация горных пород. Магматические горные породы: классификация, формы залегания. Осадочные горные породы: способы образования, классификация, формы залегания. Метаморфические горные породы: происхождение, условия образования. /Лек/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7 ОПК-5.6	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.6 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э6	0	Опрос

1.3	Эндогенные геологические процессы. Тектонические движения земной коры: колебательные движения, складчатые и разрывные дислокации. Сейсмические явления: землетрясения, моретрясения, вулканизм. /Лек/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7 ОПК-5.1	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.6 Л3.1 Э4 Э6	0	
1.4	Основы гидрогеологии. Классификации подземных вод. Происхождение подземных вод. Понятия о водовмещающих и водоупорных породах, водоносном горизонте. Основные законы движения подземных вод. Понятие о коэффициенте фильтрации, напорном градиенте. /Лек/	2	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.4 ОПК-5.6	Л1.4 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Э2 Э3 Э6	0	
1.5	Расход грунтового потока. Определение расхода грунтового потока. Водозаборные сооружения. Определение притока воды к водозаборным сооружениям. Методы определения коэффициента фильтрации. Дренаж и строительное водопонижение. /Лек/	2	1	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.6	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Э6	0	Опрос
1.6	Основы грунтоведения. Классификация грунтов. Характеристика, состав и свойства грунтов: структурные связи грунтов, структура и текстура, гранулометрический состав и методы его определения. Физико-механических свойств грунтов и методы их определения /Лек/	2	1,5	ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.6 ОПК-5.7	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Э1 Э3 Э6	0	
1.7	Экзогенные геологические процессы и явления. Классификация геодинамических процессов и явлений. Процессы обусловленные климатическими факторами. Процессы, обусловленные деятельностью поверхностных вод. Процессы, обусловленные деятельностью подземных вод. Процессы, обусловленные совместной деятельностью поверхностных и подземных вод. /Лек/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Гравитационные геологические процессы. Процессы, обусловленные промерзанием и оттаиванием пород. Мероприятия по защите от неблагоприятных геологических и инженерно-геологических процессов и явлений. /Лек/	2	1,5	ОПК-3.3 ОПК-3.7 ОПК-4.2	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Опрос

1.9	Методика инженерно-геологических исследований. Стадии проектирования сооружений и этапы инженерно-геологических изысканий. Методы получения инженерно-геологической информации. Методика обработки инженерно-геологической информации. Содержание инженерно-геологического заключения /Лек/	2	1	ОПК-5.4 ОПК-5.6 ОПК-5.7 ОПК-5.8 ОПК-5.9 ОПК-5.10	Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.6 Л2.3 Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.2 Л3.3 Л3.7 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Э2 Э3 Э6	0	Опрос
	Раздел 2. Практические работы						
2.1	Физические свойства породообразующих минералов. /Пр/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7	Л1.1 Л1.6Л2.6 Л2.3Л3.6 Л3.1 Л3.5 Э6	0	Изучение коллекции породообразующих минералов
2.2	Магматические горные породы /Пр/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7	Л1.5 Л1.6Л2.6 Л2.3Л3.6 Л3.1 Э6	0	Изучение коллекции магматических горных пород
2.3	Осадочные горные породы /Пр/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7	Л1.6Л2.6 Л2.3Л3.6 Л3.1 Э6	0	Изучение коллекции осадочных горных пород
2.4	Метаморфические горные породы /Пр/	2	1	ОПК-3.3 ОПК-3.7	Л1.6Л2.6 Л2.3Л3.6 Л3.1 Э6	0	Изучение коллекции метаморфических горных
2.5	Построение карты гидроизогипс и гидроизопьез. Выделение участка самоизливающихся подземных вод. Определение гидравлического градиента. /Пр/	2	3	ОПК-5.1 ОПК-5.4 ОПК-5.6	Л1.7Л2.6 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э6	0	Выдача варианта карты
2.6	Построение инженерно-геологического разреза. Оформление практической работы. Защита работы /Пр/	2	3	ОПК-5.1 ОПК-5.4 ОПК-5.6 ОПК-5.8 ОПК-5.10	Л1.7 Л1.2Л2.6 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э6	0	Защита практической работы
2.7	Контрольная работа /Курс пр/	2	0,8			0	Выполнение
2.8	Прием зачета /Катт/	2	0,2			0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Подготовка к зачету /Ср/	2	47,2	ОПК-3.3 ОПК-3.7 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1	Л1.6 Л1.3Л2.6 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для итогового контроля

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

Текущий контроль успеваемости подразумевает освоение разделов дисциплины и выполнение практических работ:
- Введение в инженерную геологию.
- Процессы, обусловленные внутренней энергией Земли.
- Процессы, обусловленные внешней энергией Земли.
- Основы гидрогеологии.
- Основы грунтоведения.
- Методика инженерно-геологических исследований.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса, соответствующие содержанию формируемых компетенций.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Гипотезы происхождения Земли.
Краткий ответ: Согласно современным представлениям, возникшим на основе гипотезы Канта-Лапласа и впоследствии развитым О.Ю.Шмидтом и др. Земля образовалась 4.7 млрд. лет назад из рассеянного в протосолнечной системе относительно холодного газово-пылевого облака. В результате аккреции (слипания и дальнейшего роста) сформировались плотные сгустки, которые превратились в планетизималии размером до 1 км. Дальнейшая аккреция вокруг определенных центров, которые послужили зародышами будущих планет, привела к образованию Солнечной системы и планеты Земля.
2 вопрос. Геосферы Земли, их свойства и состав.
Краткий ответ: Согласно современным представлениям на основании изучения характера распространения сейсмических волн установлено, что наша планета состоит из внутренних концентрических оболочек и ядра и внешних оболочек – геосфер. К внутренним геосферам относятся ядро, мантия и литосфера (земная кора), к внешним – гидросфера, атмосфера и биосфера. Непосредственному наблюдению доступны лишь внешние геосферы и самая верхняя часть литосферы, глубиной не более 12.5 км.

3 вопрос. Строение земной коры и её состав.
Краткий ответ: Литосфера – твердая каменная оболочка Земли, включающая земную кору и часть верхней мантии. Граница между ними называется поверхностью Мохоровичича. Земная кора различна по составу, строению и мощности. Различают два типа земной коры: континентальный и океанический. Континентальная (материковая) кора имеет мощность под равнинами в среднем 33 км, под горными сооружениями 60-75 км. В строении континентальной коры выделяют три слоя: 1) осадочный, состоящий из осадочных пород мощностью до 20 км; 2) «гранитный», образованный гранитоидами – светлоокрашенными породами мощностью 10-40 км; 3) «базальтовый» - со скоростью распространения сейсмических волн 6.4-7.3 км/с, что характерно для базальта, мощностью 15-35 км. Океаническая кора имеет мощность 5-8 км, состоит из двух слоев (без гранитного). В переходной зоне от материка к океану залегает кора промежуточного типа: субконтинентальная или субокеаническая.
4 вопрос. Геохронологическая шкала.
Краткий ответ: Геологическая история Земли началась с архейской эры. В это время появились первые осадочные породы. До этого Земля находилась в планетарной стадии развития. Общий возраст Земли определяется в 5-5.6 млрд. лет. Геологическая история земной коры делится на 5 эр, а толщи ее пород – соответственно на 5 групп: архейская, протерозойская, палеозойская эра подразделяентся на периоды: кембрийский ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский; мезозойская эра подразделяется на триасовый, юрский, меловой периоды; и кайнозойская эра делится на палеогеновый, неогеновый и четвертичный периоды.

5 вопрос. Физические свойства породообразующих минералов.
Краткий ответ: Минералами называются природные химические соединения, или самородные элементы, имеющие определенный химический состав и физические свойства и образовавшиеся в результате различных физико-химических процессов внутри Земли или на ее поверхности. Минералы встречаются в виде самостоятельных скоплений, создавая ценные МПИ, но чаще входят в состав горных пород. Все минералы имеют определенные физические свойства: морфологические особенности (внешняя форма); оптические характеристики (цвет, прозрачность, блеск); механические характеристики (твердость, спайность, излом, удельный вес).

6 вопрос. Генетическая классификация горных пород.
Краткий ответ: Горными породами называются природные агрегаты, состоящие из одного (мономинеральные) или нескольких минералов (полиминеральные). По своему происхождению горные породы делятся на: магматические; осадочные; метаморфические. Перечисленные генетические группы характеризуются определенным составом, структурой и текстурой.

7 вопрос. Классификация магматических горных пород.
Краткий ответ: Магматические горные породы образовались из магмы (сложный силикатный расплав, насыщенный различными газообразными веществами и парами воды) внутри земной коры или при остывании лавы на поверхности суши. В соответствии с этим они и получили название интрузивные (глубинные) и эффузивные (поверхностные). Магматические горные породы делятся на 4 класса по содержанию окиси кремнезема: кислые ($SiO_2 > 65$ %), Граниты - содержание темноцветных минералов до 15%, средние ($SiO_2 = 65 – 52$ %),Сиенит - кварца нет, темноцветных минералов до 15%, основные ($SiO_2 = = 52 – 40$ %), Диорит – темноцветных минералов до 70% и ультраосновные ($SiO_2 < 40$ %), Габбро состоят из темноцветных минералов.

8 вопрос. Классификация осадочных пород.
Краткий ответ: Осадочные горные породы образуются в результате физического и химического разрушения ранее существовавших пород, переноса продуктов разрушения, их накопления и диагенетического преобразования. Исходным материалом для образования осадочных пород также могут служить химические осадки или продукты жизнедеятельности организмов. Осадочные породы делятся на : обломочные, хемогенные, органогенные, пирокластические.

9 вопрос. Классификация метаморфических горных пород.
Краткий ответ: Метаморфические горные породы являются результатом преобразования ранее существовавших магматических и осадочных горных пород под влиянием основных факторов метаморфизма: высокого давления, температуры и геологического времени. По условиям образования они делятся на породы: а) регионального

метаморфизма; б) контактового метаморфизма; в) динамо-метаморфизма. Наиболее широким распространением из метаморфических пород пользуются: кварциты, мраморы, сланцы, роговики, гнейсы.

10 вопрос. Типы тектонических движений.
Краткий ответ: Колебательные движения (эпейрогенетические), движения не изменяют первоначальных условий залегания горных пород. От них зависит положение границ между сушей и морем, формирование рельефа, обмеление рек и др. Максимальная скорость опускания около 3 см/год.
Складчатые движения (орогенетические). Складчатые тектонические движения выводят пласты из горизонтального положения, придают им наклон или сминают в складки – складчатые дислокации, которые образуются без разрыва сплошности слоев (пластов).
Разрывные нарушения. В результате интенсивных тектонических движений могут происходить разрывы сплошности пластов, части которых смещаются относительно друг друга. Смещение происходит по плоскости разрыва, который проявляется в виде трещины. Амплитуда смещения от см до км.

11 вопрос. Сейсмические явления (землетрясения, вулканизм, моретрясения).
Краткий ответ: Землетрясения проявляются в виде упругих колебаний земной коры. Это явление типично для геосинклиналей, где активно действуют современные горообразовательные процессы.
Моретрясения возникают в глубоких океанических впадинах. Быстрые поднятия и опускания дна океанов вызывают смещение крупных масс горных пород. На поверхности океанов образуются огромные волны высотой 10-15 м – цунами, которые перемещаются на расстояния в сотни и тысячи км со скоростью 500-800 и до 1000 км/ч.
Магматизм – процесс возникновения магмы в глубинах литосферы и перемещение ее в верхние горизонты земной коры, к поверхности земли. Выделяют магматизм интрузивный и эффузивный. При интрузивном магматизме магма застывает в глубинах земной коры.
При эффузивном магматизме магма прорывается из глубин земной коры на поверхность земли, образует вулканы. Вулканы – геологические образования в виде гор и возвышенностей конусовидной, овальной и др. форм, возникшие в местах прорыва магмы. Вулканизм проявляется в основном в зонах геосинклиналей.

12 вопрос. Классификация экзогенных геологических процессов.
Краткий ответ: При подразделении геологических процессов и явлений необходимо учитывать те силы, которые обуславливают их возникновение и развитие.
Процессы, связанные с действием климатических факторов: выветривание; эоловые процессы; криогенные. Процессы, связанные с деятельностью поверхностных вод: плоскостной смыв, струйчатая эрозия, оврагообразование; геологическая деятельность рек (речная эрозия), геологическая деятельность вод морей и океанов (абразия); сели; геологическая деятельность ледников (гляциальные процессы).

13 вопрос. Наука гидрогеология.
Краткий ответ: Подземными называются воды, залегающие в земной коре ниже поверхности Земли. Изучением подземных вод, их происхождения, законов движения, химического состава и физических свойств занимается наука гидрогеология. Подземные воды являются одним из основных источников водоснабжения и в тоже время выступают как отрицательный фактор при строительстве сооружений и зданий. Повышение уровня ПВ нередко приводит к снижению прочностных характеристик пород и их устойчивости в основаниях сооружений, а также часто являются причиной развития неблагоприятных процессов и явлений (суффозии, плывунов, карст и др. процессов).

14 вопрос. Гипотезы происхождения подземных вод.
Краткий ответ: Инфильтрационная гипотеза: большая часть ПВ образуется за счет инфильтрации (просачивания) атмосферных осадков и поверхностных вод через поры и трещины, которые достигнув водонепроницаемых пород накапливаются в пористых породах, залегающих на водоупорах.
Конденсационная гипотеза. Образование ПВ происходит в результате конденсации паров, поступающих в поры горных пород с поверхности Земли.
Ювенильная. ПВ образуются в результате извержения магмы и лавы на поверхность Земли, которые богаты хим. соединениями. Водород+кислород=вода.
Седиментационные, подземные воды образуются в результате накопления терригенного материала на дне водоемов.

15 вопрос. Характеристика основных типов ПВ
Краткий ответ: Воды зоны аэрации: почвенные, болотные воды, верховодка, воды деятельного слоя. Зона аэрации, располагается между поверхностью Земли и уровнем грунтовых вод. Зона насыщения находится ниже уровня грунтовых вод.
Верховодка – первые от поверхности Земли временный, неустойчивый водоносный горизонт, залегающий на невыдержанном водонепроницаемом пласте. Залегает на небольших глубинах, в качестве водоупоров обычно служат линза глин или суглинков. Режим связан с климатическими условиями (при таянии снега и ливней образуется, в жаркое время исчезает).
Грунтовые воды – первый от поверхности выдержанный, постоянно действующий ВГ, залегающий на выдержанном водонепроницаемом пласте. Горные породы, содержащие подземные воды называются водоносными породами или водоносным горизонтом. Водонепроницаемые породы называются водоупором. Поверхность грунтовых вод – зеркалом. Грунтовые воды перемещаются в направлении от больших отметок уровней к меньшим, благодаря гидравлическому градиенту: I= .
Если под первым водоупором есть еще водопроницаемые пласты, то здесь располагаются межпластовые воды. Они находятся между двумя водоупорами. Могут быть: напорными, если уровень подземных вод находится ниже кровли

водоносного горизонта и безнапорными, если их уровень находится ниже кровли водоносного горизонта.

16 вопрос. Основные законы движения подземных вод.
Краткий ответ: Фильтрацией называется движение подземных вод в горных породах при полном заполнении пор или трещин водой.
Движение может быть: равномерным, при котором скорость не изменяется во времени, неравномерным (скорость изменяется во времени); установившимся, при котором параметры фильтрующегося потока (расход, скорость, гидравлический градиент, мощность) не изменяются во времени, неустановившимся (все параметры изменяются во времени); ламинарным (параллельно-струйчатым) характерным для пористых пород (песков, песчаниках и т.д.) и турбулентным (с завихрениями) для трещиноватых пород.
Движение ПВ в пористых породах имеет ламинарный характер и подчиняется закону Дарси (1856 г.):
, где
Q- расход грунтового потока, т.е. количество фильтрующейся воды через поперечное сечение водоносного пласта, м3/сут.; Кф – коэффициент фильтрации, м/сут., F – поперечного сечения потока, м; I – гидравлический градиент, равный , где ΔН – разность напоров, м, L длина пути фильтрации.

17 вопрос. Водозаборные сооружения. Определение притока воды к водозаборным сооружениям.
Краткий ответ: Различают горизонтальные и вертикальные водозаборные сооружения (сооружения забирающие воду – водозаборы). Вертикальные: - буровые скважины, колодцы, шахты, шурфы. Горизонтальные: канавы, галереи. Водозаборы могут быть одиночные или групповые (кустовые).
Все водозаборные сооружения делятся на: - совершенные, дно которых достигает водоупора, т. е. приток воды осуществляется только через боковые стенки; - несовершенные, дна не достигают, вода берется и со дна и с боковых поверхностей.
Уровень воды в водозаборе до откачки называется статическим, в процессе откачки – динамическим.
Во время откачки уровень воды понижается (s), за счет понижения вокруг водозабора формируется депрессионная воронка, радиусом R, он зависит от понижения и пористости пород. Радиус воронки депрессии может быть определен по данным опытных гидрогеологических откачек или вычислен по формулам: Кусакина для грунтового водоносного горизонта:R=1.95 S ; для напорного горизонта R=10 S - формула Зигхардта.

18 вопрос. Дренаж и строительное водопонижение.
Краткий ответ: При выполнении строительных работ и эксплуатации сооружений подземные воды часто выступают как отрицательный фактор, что вызывает необходимость осушения массивов горных пород. С этой целью проводятся дренажные работы, позволяющие осуществить длительное водопонижение. По своим конструктивным особенностям дренаж делится на горизонтальный и вертикальный. Горизонтальный дренаж осуществляется с помощью канав, траншей, горизонтальных дрен. Подземные воды, собираясь в дрены, затем отводятся в ливневую канализацию. Горизонтальный дренаж может быть открытым или закрытым. При открытом дренаже устраиваются осушительные каналы, при закрытом, трубчатые дрены укладываются в траншеи, а сверху перекрываются бутовым камнем или другим материалом (гравием, песком). Вертикальный дренаж основан на водопонижении с помощью скважин. При осушении мелкозернистых песков применяются иглофильтровые установки. Водо-понизительные скважины, как правило, бурятся по контурам котлованов. Понижение уровня воды при откачке должно быть ниже проектной глубины котлована. Одним из наиболее простых способов водопонижения является открытый водоотлив, при котором роется котлован с водоприемником, куда подземные воды поступают благодаря гидравлическому уклону, а затем откачиваются с помощью насосов.

19 вопрос. Наука грунтоведение.
Краткий ответ. Наука, занимающаяся изучением грунтов, их состава, структурно-текстурных особенностей, состояния и физико-механических свойств, называется грунтоведением. Грунтоведение имеет исключительно большое значение при инженерно-геологических изысканиях для обоснования строительства различных сооружений, в том числе и автодорог. При этом грунты являются основаниями сооружений, на них укладывается полотно дорог, они используются при возведении насыпей, а также слагают откосы искусственных выемок. Именно состав, состояние и свойства грунтов во многом определяют их поведение при взаимодействии сооружений с окружающей геологической средой, а также степень устойчивости оснований проектируемых сооружений.

20 вопрос. Классификация грунтов.
Краткий ответ: Для решения практических вопросов, важное значение имеет классифицирование грунтов, т.е. объединение в группы, подгруппы и другие подразделения, характеризующиеся общностью происхождения, состава, структурно-текстурных особенностей и однородностью физико-механических свойств.
Инженерно-геологическая классификация Е.М. Сергеева, В.А. Приклонского, П.Н. Панюкова и Л.Д. Белого. В данной классификации выделены 3 класса пород по характеру связей между частицами: 1 класс - породы с жесткими связями (магматические, метаморфические и осадочные горные породы); 2 класс породы без жестких связей (осадочные горные породы и почвы); 3 класс искусственные грунты. Дальнейшее деление пород производится по литолого-минералогическому составу и состоянию пород.

21 вопрос. Структурные связи грунтов.
Краткий ответ: Структурными называются связи между слагающими грунты элементарными минеральными частицами. По своей природе структурные связи могут быть: кристаллизационными; цементированными; коллоидными.
Кристаллизованные связи присущи в основном магматическим, метаморфическим или частично осадочным породам. Данный тип структурной связи по своей природе является примером химической связи, возникающей при непосредственном контакте минеральных зерен друг с другом. В основе химической связи лежит электрическое

взаимодействие между атомами. Наличие прочных химических связей между отдельными структурными элементами обусловливает высокую прочность пород, слабую сжимаемость, четко выраженные упругие свойства. При разрушении пород с кристаллизационными связями, последние не восстанавливаются.
Цементационные связи образуются в результате цементации обломочных частиц и характерны для осадочных сцементированных пород (песчаников, алевролитов, конгломератов). Прочность цементационных связей зависит от типа и состава цемента.
Коллоидные связи наблюдаются у глинистых пород и обусловлены силами молекулярного и электростатического притяжения. Породы с коллоидными связями характеризуются невысокой прочностью, низким сопротивлением сдвигу, высокой сжимаемостью. В зависимости от степени влажности такие породы могут находиться в твердом, пластичном и текучем состояниях. Коллоидные связи являются обратными и при разрушении могут восстанавливаться.

22 вопрос. Гранулометрический состав песчаных и пылевато-глинистых грунтов и методы его определения.
Краткий ответ: Под гранулометрическим составом грунтов понимают относительное содержание в них (по весу) частиц различной величины. Гранулометрический состав является одним из важнейших показателей, от которого зависят такие свойства пород, как пластичность, пористость, сопротивление сдвигу, сжимаемость, усадка, набухание, водопроницаемость и другие. Для изучения гранулометрического состава выполняют гранулометрический анализ. Разработаны следующие способы гранулометрических анализов: визуальные, ситовые, гидравлические, аэрометрические и оптические. Среди них наибольшее распространение получили ситовой и гидравлический способы.

23 вопрос. Физические свойства грунтов и методы их определения.
Краткий ответ: В условиях естественного залегания грунты представляют собой многофазовую систему, состоящую из твердых минеральных частиц, воздуха и воды, заполняющих поры грунта. Соотношение фазами грунта во многом определяет его состояние и физические свойства, к которым относятся: плотность частиц грунта (ρs), определяется пикнометрическим методом; плотность естественно-влажного грунта (ρo), определяется методом режущего кольца; плотность сухого грунта (ρd), расчетный метод определения, естественная влажность (ω), определяется методом высушивания до постоянной массы и пористость (n), расчетный метод.

24 вопрос. Пределы пластичности и консистенция пылевато-глинистых грунтов.
Краткий ответ: под консистенцией понимают степень подвижности частиц, слагающих горную породу, под влиянием внешнего механического воздействия при различной влажности. Различают три основные формы консистенции: твердую, пластичную и текучую, а также промежуточные: полутвердую, тугопластичную, мягкопластичную и текучепластичную. В качестве границ при выделении различных форм консистенции используются характерные влажности. Такими влажностями являются влажность на пределе текучести и на пределе раскатывания.
Под пластичностью понимают способность грунтов изменять свою форму (деформироваться) без разрыва сплошности в результате внешнего воздействия и сохранять эту форму после прекращения такого воздействия.
Различают верхний предел пластичности, или границу текучести, нижний предел пластичности или раскатывания, и число пластичности.
Под верхним пределом пластичности, или границей текучести, понимают значение влажности, при которой порода переходит из пластического состояния в текучее (ωf). В лабораторных условиях определяется методом балансирного конуса по ГОСТ 5180-84.
Нижним пределом пластичности называется влажность, при которой грунт из пластического состояния переходит в твердое (ωP). Определяется методом раскатывания по ГОСТ 5180-84. Разность между верхним и нижним пределами пластичности называется число пластичности (JP). Пластичность грунтов зависит от гранулометрического и минералогического состава, формы частиц и их дисперсности, состава обменных катионов, состава и концентрации водного раствора.

25 вопрос. Механические свойства грунтов.
Краткий ответ: К ним относятся: прочностные; деформационные; реологические.
Прочностные характеристики грунтов: для скальных грунтов основными прочностными характеристиками являются: предел прочности на одноосное сжатие и предел прочности на одноосное растяжение Образец через штамп доводят до полного разрушения.
Для песчаных и пылевато-глинистых дисперсных грунтов прочностными характеристиками являются: угол внутреннего трения – φ (tg φ – коэффициент внутреннего трения); сцепление – с, МПа. Для определения этих характеристик наиболее часто используют метод плоского среза с фиксированной поверхностью среза.
Деформационные характеристики показывают поведение грунта при нагрузках неразрушающих грунт. Для дисперсных грунтов: модуль общей деформации – Eo; коэффициент сжимаемости - mo. Эти характеристики получают при компрессионных испытаниях.
Реологические свойства: длительная прочность; ползучесть - пластические деформации при длительном воздействии нагрузок; релаксация - уменьшение напряжений в массиве грунтов при длительном воздействии нагрузок.

26 вопрос. Цель и назначение инженерно-геологических изысканий.
Краткий ответ: Инженерно-геологические изыскания проводятся с целью получения инженерно-геологической информации, необходимой и достаточной для обоснования проектных решений на той или иной стадии. Они должны обеспечить комплексное всестороннее изучение инженерно-геологических условий района намечаемого строительства, включая физико-географические и геоморфологические особенности, геологическое строение и гидрогеологические условия; состав, условия залегания и физико-механические свойства грунтов, сейсмические явления и т.д.

27 вопрос. Задачи инженерно-геологических исследований.

Краткий ответ: В ходе проведения инженерно-геологических исследований должны быть решены следующие задачи:
1. Выявлены закономерности инженерно-геологического строения территорий.
2. Дана оценка влияния ведущих компонентов инженерно-геологических условий на строительство инженерных сооружений, в том числе:
- геологического строения;
- гидрогеологических условий;
- физико-географических особенностей;
- геодинамических процессов и явлений;
- состава, состояния и физико-механических свойств горных пород.
3. Осуществлен прогноз возможного изменения геологической среды в процессе строительства и эксплуатации сооружений.
4. Подготовлено инженерно-геологическое заключение.

28 вопрос. Стадии и этапы проектирования сооружений и инженерно-геологических изысканий.
Краткий ответ: Проектирование любых сооружений осуществляется стадийно:
1) предпроектной документации;
2) рабочего проекта;
3) рабочей документации.
Каждой из этих стадий проектирования предшествует тот или иной этап инженерно-геологических изысканий.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

5.3. Фонд оценочных средств
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Инженерная геология»

1. «Определение породообразующих минералов и описание их диагностических признаков»
Порядок определения породообразующих минералов:
1.Цвет минерала.
2.Цвет черты минерала.
3.Спайность.
4.Излом.
5.Твердость.
6.Форма кристаллов.
7.Плотность.
8.Химический состав.
9.Класс и специфические диагностические свойства.
10.Название.
Название минерала для изучаемого образца определяется с помощью таблицы. В таблице все диагностические признаки расположены в виде вертикальных граф. При совпадении наблюдаемых свойств минерала с приведенными в таблице, устанавливается название минерала.
«Описание и определение горных пород»
2. Порядок определения горных пород:
1.Тип горной породы по происхождению.
2.Минеральный состав.
3.Окраска.
4.Структура.
5.Текстура.
6.Характерные особенности породы.
7.Название.
Название породы для изучаемого образца определяется с помощью таблицы. В таблице все диагностические признаки расположены в виде вертикальных граф. При совпадении наблюдаемых свойств минерала, с приведенными в таблице, устанавливается название породы.

Вариант 1.

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите название минерала по его физическим свойствам:
Окраска: различная: чаще серая, розовая, желтоватая;
Структура: полнокристаллическая, мелкозернистая;
Текстура: чаще однородная, иногда полосчатая, пятнистая;

Минералогический состав: кварц, иногда с примесью слюд;
Особые свойства: очень прочные породы.
Выберите один ответ:
1.Гипс
2.Кварцит
3.Сланец
4.Гнейс
5.Гранит

Ответ: 2.

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите горную породу по ее описанию:
Происхождение: химическое;
Группа: карбонатные;
Минеральный состав: углекислая известь, кальцит;
Структура: мелкозернистая, часто неравномерно- зернистая;
Текстура: пористая;
Окраска: белая, светло-серая, желтоватая;
Характеристика: бурно реагирует с соляной кислотой, используется для получения извести.
Выберите один ответ:
1.Известковый туф
2.Гипс
3.Известняк
4.Песчаник
5.Мергель

Ответ: 3.

3.(ОПК-5), (Базовый уровень, 2 минуты)
К какой эре относятся следующие периоды: палеогеновый (Pg), неогеновый (N), четвертичный (Q)?
Выберите один ответ:
1.к протерозойской PR;
2.к мезозойской Mz;
3. к кайнозойской Kz.
4. к палеозойской Pz.

Ответ: 3.

4. (ОПК-5), (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите основные формы дислокаций горных пород
Выберите несколько ответов:
А.сброс;
В. складка антиклинальная;
С. геологический разлом;
Д. грабен;
Е. моноклиналь.

Ответ: А, В, Д, Е.

5. (ОПК-4), (Базовый уровень, 1 минута)
В соответствии с классификацией ГОСТ 25100-95 все грунты делят:
Выберите один ответ:
1. на 2 класса: I – скальные и полускальные грунты, II – нескальные грунты
2. на 3 класса: I – породы с жесткими связями, II – породы без жестких связей, III – искусственные грунты
3. на 5 групп: A, B, C, D, E.

Ответ: 2.

6. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Обширные устойчивые, преимущественно равнинные блоки земной коры – это
Выберите один ответ:
1. геосинклинали
2. платформы
3. равнины.

Ответ: 2.

7. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
К физическим свойствам грунтов относят:
Выберите один ответ:
A. Сжимаемость (коэффициент пористости (e), коэффициент уплотнения (m), модуль общей деформации грунта (E0)), сопротивляемость грунтов сдвигу (угол внутреннего трения (φ), удельное сцепление (C));
B. плотность частиц грунта (ρs), плотность естественно-влажного грунта (ρ), плотность сухого грунта (ρd), влажность (ω), пористость (n);
C. растворимость, набухание, водопроницаемость.

Ответ: B.

8. (ОПК-4), (Базовый уровень, 1 минута)
Механические перемещения земного вещества, вызывающие формирование новых геологических структур или изменение строения прежних – это
Выберите один ответ:
1. революция
2. эволюция
3. тектонические движения.

Ответ: 3.

9. (ОПК-5), (Повышенный уровень 3 минуты)
Процессы и явления, обусловленные деятельностью поверхностных вод:
Выберите один ответ:
1. Речная эрозия, образование оврагов, селевые потоки, морская абразия;
2. Суффозия, плывуны, усадка.
3. Морозное пучение, термокарст, солифлюкция, наледи.

Ответ: 1.

10. (ОПК-4), (Базовый уровень 2 минуты)
В какой из метаморфических пород основным породообразующим минералом является кальцит?
Выберите один ответ:
1. гнейс;
2. мрамор;
3. роговик;
4. кварцит.

Ответ: 2.

11. (ОПК-4), (Базовый уровень, 2 минуты)
Горизонты горных пород, где протекают процессы выветривания называют?
Выберите один ответ:
1. карстом
2. суффозией
3. корой выветривания.

Ответ: 3.

12. (ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Параллельно-струйчатое движение подземных вод, которое наблюдается в пористых породах (песках, песчаниках и т.д.) называется:
Выберите один ответ:
1. Ламинарным
2. Турбулентным
3. Равномерным

Ответ: 1.

13. (ОПК-5), (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите минерал по его физическим свойствам:
Цвет: оливково-зеленый, бутылочный до черного;
Цвет черты: не дает;
Твердость: 6,5-7;
Спайность: средняя;
Излом: неровный;
Кристаллы: обычно зерна.

Выберите один ответ:
1.Тальк
2. Кальцит
3. Биотит
4. Оливин.

Ответ: 4.

14. (ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Целью инженерно-геологических исследований является:
Выберите один ответ:
1. изучение законов возникновения и формирования воздушных потоков;
2. получение инженерно-геологической информации, необходимой и достаточной для проектирования различных сооружений;
3. получение информации для проектирования автомобильных зеркал.

Ответ: 2.

15. (ОПК-3), (Базовый уровень 1 минута)
Какие формы рельефа слагают аллювиальные отложения?
Выберите один ответ:
1.поймы, надпойменные террасы;
2. дюны, барханы;
3. воронки, карры. 1.

Ответ: 1.

16. (ОПК-4), (Базовый уровень, 1 минута)
Подземные толчки и колебания земной коры, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре и в мантии, вызванных освобождением потенциальной энергии земных недр – это
Выберите один ответ:
1. революция
2. метаморфизм
3. землетрясения.

Ответ: 3.

17. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Какая из горных пород по генезису относится к магматической интрузивной?
Выберите один ответ:
1. порфирит;
2. диабаз;
3. песок;
4. гранит;
5. алевролит.

Ответ: 4.

18. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
В основу классификации обломочных пород положены следующие признаки:
Выберите один ответ:
1. содержание окиси кремнезёма
2. твёрдость, спайность, цвет черты, удельный вес
3. размер обломков, степень их окатанности и степень сцементированности.

Ответ: 3.

19. (ОПК-5), (Базовый уровень, 1 минута)
Какую твёрдость по шкале Мооса имеет кварц?
Выберите один ответ:
1. пять;
2. семь;
3. три;
4. десять.

Ответ: 2.

20. (ОПК-4), (Высокий уровень, 5 минут)

Определение расхода грунтового потока осуществляется исходя из формулы:
Выберите один ответ:
1. Кусакина R=2SHKф−−−−−√
2. Зихардта R=10SKф−−−√
3. Краснопольского V=KфJ−−√
4. Дарси Q=KфFJ.

Ответ. 4.

Вариант 2.

1. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите минерал по его физическим свойствам
Цвет: железо-черный;
Цвет черты: черная;
Твердость: 5,5-6,5;
Спайность: не совершенная;
Излом: зернистый;
Кристаллы: октаэдрические.
Выберите один ответ:
1. Магнетит
2. Пирит
4. Гематит
5. Ортоклаз.

Ответ: 1.

2. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите название горной породы по ее описанию:
Окраска: светлая, серая, зеленоватая, иногда черная, полосчатая;
Структура: полнокристаллическая;
Текстура: сланцевато-полосчатая, гнейсовая;
Минералогический состав: кварц, полевые шпаты, слюды, роговая обманка, иногда авгит, гранаты;
Особые свойства: характерная текстура.
Выберите один ответ:
1.Порфирит
2.Известняк
3.Диорит
4.Гнейс.

Ответ: 4.

3.(ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
К какой эре относятся следующие периоды: кембрийский (Є), ордовикский (O), силурийский (S)?
Выберите один ответ:
1. к мезозойской Mz.
2. к архейской AR;
3. к протерозойской PR;
4. к палеозойской Pz.

Ответ: 3.

4. (ОПК-5), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Факторы, влияющие на развитие оползневых процессов делятся на две группы:
Выберите один ответ:
1. климатические и биологические
2. тектонические и статистические
3. естественные и техногенные.

Ответ: 3.

5. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Типы речных террас:
Выберите несколько вариантов:
А. аккумулятивные.
В. эрозионные;
С. эоловые;
Д. цокольные.

Ответ: А, В, Д.

6. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Изыскания для предпроектной документации проводятся на стадии:
Выберите один ответ:
1. разработки рабочего проекта
2. подготовки предпроектной документации для составления ТЭО и ТЭР
3. разработки рабочей документации.

Ответ: 2.

7. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите минерал класса карбонатов, у которого спайность совершенная по трём направлениям, излом ступенчатый.
Выберите один ответ:
1. авгит;
2. кальцит;
3. роговая обманка;
4. галит.

Ответ: 2.

8. (ОПК-5), (Базовый уровень, 3 минуты)
Определите название горной породы по ее описанию
Группа: средние;
Происхождение: эффузивное;
Минеральный состав: полевые шпаты - 65-70%, роговая обманка, биотит - 25-30%;
Структура: скрытокристаллическая;
Текстура: пористая;
Цвет: серый, темно-серый.
Выберите один ответ:
1.Лабрадорит
2.Андезит
3.Обсидиан
4.Базальт
5.Гранит.

Ответ: 2.

9. (ОПК-5), (Повышенный уровень, 4 минуты)
Определите название горной породы по ее описанию:
Происхождение: осадочное;
Класс породы: грубообломочная (псефиты);
Фракция: валунная;
Размер обломков: › 200 мм;
Структура: беспорядочная;
Текстура: цементационная.
Характеристика: сцементированные окатанные обломки прочных горных пород.
Выберите один ответ:
1.Валуны
2.Известняк
3.Валунный конгломерат
4.Песчаник
5.Гравелит.

Ответ: 3.

10. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Водозаборные сооружения, вскрывающие водоносный горизонт на всю его мощность и достигающие водонепроницаемых пластов называются:
Выберите один ответ:
1. Несовершенными
2. Совершенными
3. Грунтовыми.

Ответ: 2.

11. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Процессы и явления, обусловленные деятельностью поверхностных вод:
Выберите один ответ:
1. Морозное пучение, термокарст, солифлюкция, наледи;
2. Суффозия, плывуны, усадка.
3. Речная эрозия, образование оврагов, селевые потоки, морская абразия.

Ответ: 3.

12.(ОПК-4), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Наиболее распространёнными методами определения относительного возраста горных пород являются:
Выберите один ответ:
1. стратиграфический и палеонтологический
2. гранулометрический и минералогический
3. радиологический и спектрометрический.

Ответ: 1.

13. (ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Среди экзогенных процессов, протекающих под влиянием атмосферных факторов, выделяются процессы выветривания:
Выберите один ответ:
1. физическое и химическое (окисление, гидратация, растворение, гидролиз, карбонатизация)
2. аэродинамическое и гидростатическое.
3. математическое и статистическое.

Ответ: 1.

14. (ОПК-3), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Определите название минерала по его физическим свойствам:
Цвет: зеленый, бурый, серый;
Цвет черты: светло-зеленый;
Твердость: 6,5;
Спайность: совершенная под углом 90о;
Излом: неровный;
Кристаллы: восьмиугольные, призматические, мелкие столбчатые.
Выберите один ответ:
1.Оливин
2.Пироксен-авгит
3.Микроклин
4.Биотит
5.Роговая обманка.

Ответ: 1.

15. (ОПК-5), (Высокий уровень, 4 минуты)
В соответствии с классификацией Ф.П. Саваренского по характеру поверхности скольжения выделяют три типа оползней:
Выберите один ответ:
1. асеквентные, консеквентные, инсеквентные
2. деляпсивные, детрузивные, примитивные
3. консистентные, суффозионные, структурные.

Ответ: 1.

16. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Что изучает наука «Инженерная геология»?
Выберите один ответ:
1. почвы, растительность;
2. климат;
3. рельеф;
4. состав, строение, физические свойства грунтов, природные геологические и инженерно-геологические процессы, условия их формирования.

Ответ: 4.

17. (ОПК-5), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Перечислите процессы и явления, обусловленные действием гравитационных сил на склонах.

Выберите один ответ:
1. Суффозия, плывуны, карст
2. Оползни, обвалы, осыпи
3. Набухание, усадка, разуплотнение.

Ответ: 2.

18. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
По своей природе структурные связи в грунтах могут быть:
Выберите один ответ:
1. надежными, ненадежными, верными;
2. кристаллизационными, цементационными, коллоидными.
3. геологическими, петрографическими, химическими.

Ответ: 2.

19. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Чем отличается кварцит от мрамора?
Выберите один ответ:
1. минералогическим составом;
2. текстурой.
3. структурой.

Ответ: 1.

20. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите физические свойства минералов, по которым их различают:
Выберите один ответ:
1. набухание, размокаемость;
2. цвет, блеск, цвет черты, твёрдость, прозрачность, спайность, реакция с HCl;
3. усадка;
4. пластичность, хрупкость.

Ответ: 2.

Вариант 3.

1. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Какой минерал из эталонной шкалы Мооса имеет твёрдость 3?
Выберите один ответ:
1. флюорит;
2. апатит;
3. гипс;
4. кальцит.

Ответ: 4.

2. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Стадии разработки рабочего проекта соответствуют:
Выберите один ответ:
A. Изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации зданий и сооружений
B. Изыскания для разработки рабочего проекта
C. Изыскания для предпроектной документации.

Ответ: B.

3. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Турбулентное движение подземных вод характерно для:
Выберите один ответ:
1. пористых горных пород;
2. трещиноватых;
3. слоистых.

Ответ: 2.

4. (ОПК-5), (Базовый уровень, 1 минута)
Как называется порода, состоящая из скелетных (раковин) морских животных?

Выберите один ответ:
1. глина;
2. роговик;
3. мрамор.
4. известняк-ракушечник.

Ответ: 4.

5. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выбор комплекса методов и видов инженерно-геологических работ зависит от:
Выберите один ответ:
1. Стадии изысканий;
2. Времени года;
3. Метеорологических условий;
4. Выплаты премии.

Ответ: 1.

6. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Какие формы рельефа слагают геологическая деятельность ветра?
Выберите один ответ:
1. дюны, барханы, бугристые пески;
2. поймы, надпойменные террасы;
3. воронки, карры.

Ответ: 1.

7 . (ОПК-5), (Базовый уровень 2 минуты)
Магматические горные породы делятся на 4 класса по содержанию:
Выберите один ответ:
1. обломков минералов;
2. форме залегания;
3. окиси кремнезёма;
4. карбонатов.

Ответ: 3.

8. (ОПК-3), (Базовый уровень 1 минута)
Какую твёрдость по шкале Мооса имеет минерал апатит?
Выберите один ответ:
1. семь;
2. три;
3. десять.
4. пять.

Ответ: 4.

9 .(ОПК-4), (Базовый уровень, 2 минуты)
Горизонты горных пород, где протекают процессы выветривания называют
Выберите один ответ:
1. корой выветривания
2. суффозией
3. карстом.

Ответ: 1.

10.(ОПК-5), (Высокий уровень, 5 минут)
Назовите стадии развития оврага:
Выберите один ответ:
A. I- стадия врезания оврага вершиной; II - стадия промоины или рытвины (глубиною до 1,0 м); III – стадия выработки продольного профиля равновесия; IV – стадия затухания.
B. I- стадия затухания; II - стадия врезания оврага вершиной; III – стадия выработки продольного профиля равновесия; IV – стадия промоины или рытвины (глубиною до 1,0 м).
C. I-стадия промоины или рытвины (глубиною до 1,0 м); II - стадия врезания оврага вершиной; III – стадия выработки продольного профиля равновесия; IV – стадия затухания.

Ответ: С.

11. (ОПК-3), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Быстрое перемещение масс горных пород со склонов (крутизной 50-80о) с опрокидыванием и дроблением называется:
Выберите один ответ:
1. обвалы;
2. солифлюкция;
3. абразия;
4. эрозия;
5. оползни.

Ответ: 1.

12. (ОПК-5), (Базовый уровень, 2 минуты)
В какой из метаморфических пород основным породообразующим минералом является кальцит?
Выберите один ответ:
1. кварцит;
2. гнейс;
3. роговик;
4. мрамор

Ответ: 4.

13. (ОПК-4), (Высокий уровень, 4 минуты)
Движение подземных вод, при котором параметры фильтрующего потока (расход, скорость, гидравлический градиент, мощность) не изменяются во времени называется:
Выберите один ответ:
1. равномерным.
2. ламинарным;
3. установившимся;
4. неустановившимся.

Ответ: 3.

14. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 миинуты)
В основу классификации обломочных пород положены следующие признаки:
Выберите один ответ:
1. содержание окиси кремнезёма
2. твёрдость, спайность, цвет черты, удельный вес
3. размер обломков, степень их окатанности и степень сцементированности

Ответ: 3.

15. (ОПК-5), (Базовый уровень, 2 минуты)
Назовите магматическую эффузивную породу.
Выберите несколько ответов:
1. базальт.
2. диорит;
3. лабродорит;
4. обсидиан;
5. гранит

Ответ: 1, 4.

16 . (ОПК-5), (Повышенный уровень, 4 минуты)
К какой эре относятся следующие периоды: палеогеновый (Pg), неогеновый (N), четвертичный (Q)?
Выберите один ответ:
А. к кайнозойской Kz.
В. к палеозойской Pz;
С. к протерозойской PR;
Д. к мезозойской Mz.

Ответ: А.

17. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Что изучает «Инженерная геология»?
Выберите один ответ:
1. климат;

2. состав, строение, физические свойства грунтов, природные геологические и инженерно-геологические процессы, условия их формирования.
3. рельеф, формы рельефа, условия формирования;
4. почвы, растительность.

Ответ: 2.

18. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Назовите форму дислокации горных пород, когда происходит смещение одной части толщи относительно другой по плоскости разрыва:
Выберите один ответ:
1. сброс.
2. флексура;
3. горст;
4. моноклиналь.

Ответ: 1.

19. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
По своей природе структурные связи в грунтах могут быть:
Выберите один ответ:
1. надежными, ненадежными, верными;
2. кристаллизационными, цементационными, коллоидными.
3. геологическими, петрографическими, химическими.

Ответ: 2.

20 . (ОПК-5), (Высокий уровень, 5 минут)
Какие подземные воды по характеру залегания в земной коре относят к грунтовым?
Выберите один ответ:
1. временное скопление подземных вод в зоне аэрации на линзах водоупорных грунтов (глин);
2. свободные (гравитационные) воды первого от поверхности Земли постоянно существующего водоносного горизонта, залегающего на первом от поверхности выдержанном водоупоре;
3. водоносный горизонт, находящийся между двумя водоупорами.

Ответ: 2.

Вариант 4.

1. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите название минерала по его физическим свойствам
Цвет: бесцветный, желтоватый, белый, синевато-зеленый и буро-зеленый;
Цвет черты: белая;
Твердость: 5;
Спайность: несовершенная;
Излом: неровный, раковистый;
Блеск: стеклянный на гранях, жирный на изломе;
Кристаллы: шестигранные призмы, реже таблитчатые.
Выберите один ответ:
1.Микроклин
2.Пирит
3.Галенит
4.Апатит
5.Кальцит.

Ответ: 4.

2. (ОПК-3), (Базовый уровень, 2 минуты)
Определите название горной породы по ее описанию:
Происхождение: химическое;
Группа: карбонатные;
Минеральный состав: углекислая известь, кальцит;
Структура: мелкозернистая, часто неравномерно- зернистая;
Текстура: пористая;
Окраска: белая, светло-серая, желтоватая;
Характеристика: бурно реагирует с соляной кислотой, используется для получения извести.
Выберите один ответ:
1.Известковый туф

2.Гипс
3.Известняк
4.Песчаник
5.Мергель.

Ответ: 3.

2. (ОПК-5), (Базовый уровень, 1 минута)
Подземные толчки и колебания земной коры, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре и в мантии, вызванных освобождением потенциальной энергии земных недр – это
Выберите один ответ:
1. метаморфизм
2. революция
3. землетрясения.

Ответ: 3.

4. (ОПК-3), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Назовите физические свойства минералов, по которым их различают:
Выберите один ответ:
1. усадка, просадочность.
2. пластичность;
3. цвет, блеск, цвет черты, твёрдость, прозрачность, спайность, реакция с HCl;
4. набухание, размокаемость, трещиноватость.

Ответ: 4.

5. (ОПК-4), (Высокий уровень, 4 минуты)
Процессы и явления, обусловленные деятельностью поверхностных вод:
Выберите один ответ:
A. Суффозия, плывуны, усадка.
B. Речная эрозия, образование оврагов, селевые потоки, морская абразия;
C. Морозное пучение, термокарст, солифлюкция, наледи

Ответ: B.

6.(ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Наиболее распространёнными методами определения относительного возраста горных пород являются:
Выберите один ответ:
1. гранулометрический и минералогический
2. радиологический и спектрометрический
3. стратиграфический и палеонтологический.

Ответ: 3.

7. (ОПК-4), (Высокий уровень, минуты)
Какие подземные воды по характеру залегания в земной коре относят к межпластовым?
Выберите один ответ:
A. свободные (гравитационные) воды первого от поверхности Земли постоянно существующего водоносного горизонта, залегающего на первом от поверхности выдержанном водоупоре;
B. временное скопление подземных вод в зоне аэрации на линзах водоупорных грунтов (глин);
C. водоносный горизонт, находящийся между двумя водоупорами.

Ответ: C.

8 . (ОПК-5), (Высокий уровень, 4 минуты)
Под выветриванием горных пород понимается:
Выберите один ответ:
1. способность пор грунта уменьшаться в объёме под воздействием внешней сжимающей нагрузки;
2. процесс изменения и разрушения пород под влиянием температуры, солнца, атмосферных осадков, химического воздействия;
3. сопротивляемость грунтов механическому разрушению под влиянием внутренних напряжений, возникающих в результате приложения внешних усилий.

Ответ: 2.

9. (ОПК-4), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Изыскания для предпроектной документации проводятся на стадии:

Выберите один ответ:
A. подготовки предпроектной документации для составления ТЭО и ТЭР
B. разработки рабочего проекта
C. разработки рабочей документации.

Ответ: A.

10. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Чем отличается кварцит от мрамора?
Выберите один ответ:
1. структурой;
2. минералогическим составом;
3. текстурой.

Ответ: 2.

11. (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Назовите минерал класса карбонатов, у которого спайность совершенная по трём направлениям, излом ступенчатый.
Выберите один ответ:
1. авгит;
2. кальцит;
3. роговая обманка;
4. галит.

Ответ: 2.

12 . (ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Целью инженерно-геологических исследований является:
Выберите один ответ:
1. получение информации для проектирования автомобильных зеркал.
2. изучение законов возникновения и формирования воздушных потоков;
3. получение инженерно-геологической информации, необходимой и достаточной для проектирования различных сооружений.

Ответ: 3.

13 . (ОПК-3), (Базовый уровень, 1 минута)
Обширные подвижные участки земной коры с разнообразными по интенсивности и направленности тектоническими движениями – это
Выберите один ответ:
1. платформы;
2. геосинклинали;
3. равнины.

Ответ: 2.

14 . (ОПК-5), (Базовый уровень, 2 минуты)
В основу классификации обломочных пород положены следующие признаки:
Выберите один ответ:
1. содержание окиси кремнезёма;
2. твёрдость, спайность, цвет черты, удельный вес;
3. размер обломков, степень их окатанности и степень сцементированности.

Ответ: 3.

15 . (ОПК-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
В соответствии с классификацией Ф.П. Саваренского по характеру поверхности скольжения выделяют три типа оползней:
Выберите один ответ:
1. консистентные, суффозионные, структурные;
2. асеквентные, консеквентные, инсеквентные;
3. деляпсивные, детрузивные, примитивные.

Ответ: 2.

16 . (ОПК-3), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Движение подземных вод с завихрениями, характерное для трещиноватых пород, называется:
Выберите один ответ:
1. равномерным;

2. турбулентным;
3. ламинарным;
4. параллельно-струйчатым.

Ответ: 2.

17 . (ОПК-4), (Высокий уровень, 4 минуты)
Перечислите типы речных долин:
Выберите несколько ответов:
A. цокольные;
B. намывные;
C. симметричные, ассиметричные;
Д. аккумулятивные.
E. эрозионные.

Ответ: А, С, Д, Е.

18. (ОП-5), (Повышенный уровень, 3 минуты)
Назовите форму дислокации горных пород, когда происходит смещение одной части толщи относительно другой без разрыва сплошности пластов («коленоподобная» складка):
Выберите один ответ:
1. сброс.
2. флексура;
3. горст;
4. моноклиналь.

Ответ: 2.

19. (ОПК-5), (Высокий уровень, 5 минут)
Классификация землетрясений по происхождению:
Выберите варианты ответов:
A. денудационные;
B. тектонические;
C. вулканические;
Д. ветровые;
E. техногенные.

Ответ: А, В, С, Д.

20. (ОПК-3), (Высокий уровень, 4 минуты)
Тектонические движения земной коры подразделяются на:
Выберите варианты ответов:
1. колебательные (эпейрогенетические);
2. складчатые (орогенетические);
3. четвертичные;
4. разрывные (дизъюнктивные).

Ответ: 1, 2, 4.

5.4. Перечень видов оценочных средств

5.4. Перечень видов оценочных средств
Тестирование.
Вопросы для текущего контроля и промежуточной аттестации.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова, Галина Ивановна	Породообразующие минералы: методическое иллюстрированное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Платов, Николай Александрович	Основы инженерной геологии: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.3	Ананьев, Всеволод Петрович, Потапов, Александр Дмитриевич, Филькин, Николай Александрович	Специальная инженерная геология: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021
Л1.4	Сергеев, Евгений Михайлович	Инженерная геология: учебник для геол. спец. вузов	М.: АльянС, 2011
Л1.5	Трофимова, Галина Ивановна	Магматические горные породы: методические указания для студентов очной и заочной формы обучения строительных специальностей	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л1.6		Минералы и горные породы. Лабораторный практикум	Омск: СибАДИ, 2019
Л1.7	Ананьев, Всеволод Петрович, Передельский, Леонид Васильевич	Инженерная геология и гидрогеология: учебник для строительных вузов по спец. "Водоснабжение и канализация"	М.: Высшая школа, 1980

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Всеволожский, В.А.	Основы гидрогеологии: учебник	Москва: МГУ им. Ломоносова, 2007
Л2.2	Кашперюк, Павел Иванович, Манина, Екатерина Владимировна, Макеева, Тамара Григорьевна, Юлин, Александр Николаевич	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и геоэкология: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021
Л2.3	Ольховатенко, Валентин Егорович, Рязанов, Николай Сергеевич	Основы инженерной геологии и механики грунтов: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л2.4	Кашперюк, П.И.	Инженерные изыскания в строительстве. Инженерная геология и геоэкология: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2021
Л2.5	Игнатов, Е. В., Тюленев, М. А., Возная, А. А.	Гидрогеология и инженерная геология: учебное пособие к практическим занятиям	Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011
Л2.6	Костюк, Юрий Николаевич	Минералы и горные породы: Учебное пособие	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Чернышова, Наталья Анатольевна	Инженерная геология: методические указания к самостоятельному выполнению контрольной работы	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021
Л3.2	Гуляева, Ю. В., Семенова, Т. В.	Основы гидрогеологии: учебное пособие	Тюмень: ТюмГНГУ, 2018
Л3.3	Леонова, А. В.	Основы гидрогеологии и инженерной геологии: методические указания к выполнению лабораторных работ	Томск: ТПУ, 2019
Л3.4	Чаповский, Евгений Григорьевич	Инженерная геология. Основы инженерно-геологического изучения горных пород: учебное пособие для геолог. спец. вузов	М.: Высшая школа, 1975
Л3.5	Кожухарь, Татьяна Анатольевна	Породообразующие минералы: методические указания по дисциплине "Инженерная геология"	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.6	Ермолович, Елена Ахмедовна, Овчинников, Александр Владимирович	Основы инженерной геологии: физико-механические свойства грунтов и горных пород. Практикум: учебное пособие для спо	Москва: Юрайт, 2022
Л3.7	Сергеев, Е. М.	Грунтоведение: учебник для вузов	М.: Изд-во МГУ, 1983

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. https://docs.cntd.ru/document/1200174302
Э2	СП 11-105-97. СВОД ПРАВИЛ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.https://docs.cntd.ru/document/1200007405
Э3	СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. 2-96 (с Изменением N 1) СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (с Изменением N 1). https://dokipedia.ru/document/5340940
Э4	СНиП 22-02-2003 Актуализированная редакция СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов.
Э5	СП 104.13330.2016 Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85 (с Изменением N 1) / Свод правил ...https://docs.cntd.ru/document/456054204
Э6	Инженерная геология (бак) https://ido.tsuab.ru/course/view.php?id=3570

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	Zoom
6.3.1.6	OpenOffice
6.3.1.7	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.8	Полигон ПРО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	
6.3.2.2	Система ГАРАНТ
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
6.3.2.4	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента"
6.3.2.5	Polpred.com Обзор СМИ
6.3.2.6	Directory of Open Access Journals (DOAJ)
6.3.2.7	Электронно-библиотечная система «Юрайт»
6.3.2.8	Springer
6.3.2.9	Web of Science
6.3.2.10	Национальная электронная библиотека (НЭБ)
6.3.2.11	BOOK.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
103/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Монитор Доска Проектор Экран для проектора Камера Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
117/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	

118/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Принтер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
225/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонка Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам

рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Инженерная геология

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерная геология, мосты и сооружения на дорогах**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Доцент, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Кожухарь Татьяна Анатольевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Подготовка специалистов в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.
1.2	Основными задачами изучения учебной дисциплины являются: получение знаний в области инженерной геологии, изучение формирования горных пород и грунтов, основ геокриологии, геодинамических процессов. Изучение горных пород, их состава и текстурно-структурных особенностей, изучение состава и физико-механических свойств грунтов. Получение необходимых представлений о развитии неблагоприятных процессов и явлений при строительстве зданий и сооружений, мероприятий по инженерной защите территорий. Получение знаний по вопросам инженерно-геологических изысканий и нормативно-правовой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Инженерная экология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изыскательская практика (геологическая)
2.2.2	Изыскательская практика (геодезическая)
2.2.3	Математика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве
Уметь:
Умеет выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве
Владеть:
Владеет знанием основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
Умеет выбрать необходимые нормативно-правовые и нормативно-технические документы в бласти строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
Владеет навыками выбора необходимых нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий
Знать:
Знает требования к оформлению и представлению результатов инженерных изысканий
Уметь:
Умеет оформлять и представлять результаты инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками оформления и представления результатов инженерных изысканий

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Знает правила и принципы расчетов для обработки результатов инженерных изысканий

Уметь:
Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками выполнения требуемых расчетов для обработки инженерных изысканий

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Знает способы обработки результатов инженерных изысканий
Уметь:
Умеет обрабатывать результаты инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками выбора способов обработки результатов инженерных изысканий

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
Знает основные положения документирования результатов инженерных изысканий
Уметь:
Умеет документировать результаты инженерных изысканий
Владеть:
Владеет навыками документирования результатов инженерных изысканий

ОПК-5.6: Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства
Знать:
Знает основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:
Умет выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеть:
Владеет навыками выполнения основных операция инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.4: Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Знать:
Знает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:
Умеет выбрать способ выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеть:
Владеет навыки выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:
Умеет выбрать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеть:
Владеет навыками выбора нормативной документации регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Знает состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Уметь:
Умеет определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Владеть:
Владеет навыками определения состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

Знать:
Знает принципы и основы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:
Умеет оценить условия работы строительных конструкций и оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:
Владеет навыками проведения оценки условий работы строительных конструкций и взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

ОПК-3.3: Оценка инженерно-геологических условий строительства, выбор мероприятий, направленных на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий
Знать:
Знает теоретические основы по оценке инженерно-геологических условий строительства
Уметь:
Умеет выбрать мероприятия направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений) и защите от их последствий
Владеть:
Владеет навыками оценки инженерно-геологических условий строительства и выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве	
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
Знает требования к оформлению и представлению результатов инженерных изысканий	
Знает правила и принципы расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	
Знает способы обработки результатов инженерных изысканий	
Знает основные положения документирования результатов инженерных изысканий	
Знает основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства	
Знает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	
Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	
Знает состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Знает принципы и основы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
Знает теоретические основы по оценке инженерно-геологических условий строительства	
3.2	**Уметь:**
Умеет выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве	
Умеет выбрать необходимые нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
Умеет оформлять и представлять результаты инженерных изысканий	
Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий	
Умеет обрабатывать результаты инженерных изысканий	
Умеет документировать результаты инженерных изысканий	
Умет выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства	
Умеет выбрать способ выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	
Умеет выбрать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	
Умеет определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Умеет оценить условия работы строительных конструкций и оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	
Умеет выбрать мероприятия направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений) и защите от их последствий	
3.3	**Владеть:**
Владеет знанием основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве	
Владеет навыками выбора необходимых нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
Владеет навыками оформления и представления результатов инженерных изысканий	
Владеет навыками выполнения требуемых расчетов для обработки инженерных изысканий	
Владеет навыками выбора способов обработки результатов инженерных изысканий	
Владеет навыками документирования результатов инженерных изысканий	

Владеет навыками выполнения основных операция инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеет навыки выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеет навыками выбора нормативной документации регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеет навыками определения состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Владеет навыками проведения оценки условий работы строительных конструкций и взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Владеет навыками оценки инженерно-геологических условий строительства и выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	49,6	
самостоятельная работа	86,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19 3/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12	24	24
Практические	12	12	12	12	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8	49,6	49,6
Контактная работа	25	25	25	25	50	50
Сам. работа	43,2	43,2	43,2	43,2	86,4	86,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

доцент, к. ф.-м.н., доцент, Данейко Ольга Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является: научить бакалавра применять основные методы исследования движения и равновесия механических систем для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами теоретической механики, позволяющими составлять и исследовать уравнения, описывающие поведение механических систем. На занятиях рассматриваются примеры применения теоретической механики в важнейших практических приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Механика жидкости и газа
2.2.2	Основы технической механики
2.2.3	Основы строительных конструкций
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Сопротивление материалов в инженерных системах
2.2.7	Вентиляция
2.2.8	Газоснабжение

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
методы и методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
правильно выбрать методы и методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
умением правильно выбрать методы и методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
графические способы решения задач теоретической механики
Уметь:
решать задачи теоретической механики графическими способами
Владеть:
умением решать задачи теоретической механики графическими способами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методики решения задач профессиональной деятельности ;
3.1.2	графические способы решения задач теоретической механики
3.2	**Уметь:**
3.2.1	правильно решать задачи профессиональной деятельности;
3.2.2	решать задачи теоретической механики графическими способами
3.3	**Владеть:**
3.3.1	выбора метода или методики решения задач профессиональной деятельности ;
3.3.2	решения задач теоретической механики графическими способами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Статика						

1.1	Предмет статики. Понятия об активных и реактивных силах. Проекция вектора силы на ось и плоскость. Условия равновесия системы сходящихся сил. /Лек/	2	1,5		Л1.3 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Связь между моментом силы относительно оси и центра /Лек/	2	1,5		Л1.3 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Типы связей и их реакции. Проекция силы на ось. Момент силы относительно точки на плоскости /Пр/	2	3		Л2.2 Л2.1	0	
1.4	Теория пар сил. Определение пары сил. Момент пары сил, его свойства. Теорема о сумме моментов сил пары относительно произвольного центра. Теорема об эквивалентности пар сил. Сложение пар сил. Условия равновесия пар сил. /Лек/	2	1,5		Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.5	Равновесие тел под действием плоской произвольной системы сил. Равновесие составной конструкции. Решение задач комбинированным методом и методом расчленения составной конструкции /Пр/	2	3		Л2.2Л3.6	0	
1.6	Лемма Пуансо о параллельном переносе силы. Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. Уравнения равновесия /Лек/	2	1,5		Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.7	Самостоятельное изучение соответствующих глав учебников, дополнительной литературы, работа с конспектом лекций /Ср/	2	5		Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.8	Выполнение контрольной работы по статике /Ср/	2	11		Л2.2 Л2.1Л3.6	0	
1.9	Произвольная система сил /Курс пр/	2	0,4			0	
	Раздел 2. Кинематика						
2.1	Предмет и основные понятия кинематики. Кинематика точки. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения /Лек/	2	1,5		Л1.3 Л1.4	0	
2.2	Кинематика точки. Составление уравнений движения точки, построение траектории и определение радиуса кривизны, нахождение скорости и ускорения точки. /Пр/	2	1,5		Л1.4Л3.7	0	
2.3	Кинематика твёрдого тела. Виды движений тел. Поступательное движение. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловые характеристики вращения тела Векторы угловой скорости и углового ускорения вращающегося тела. Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси /Лек/	2	1,5		Л1.3 Л1.4	0	
2.4	Преобразование простейших движений твёрдого тела. /Пр/	2	1,5		Л1.4Л3.2 Л3.3	0	

2.5	Плоскопараллельное движение тела. Разложение движения плоской фигуры на вращательное и поступательное. Теорема о скоростях точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры, способы определения положения МЦС. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры /Лек/	2	1,5		Л1.3 Л1.4	0	
2.6	Решение задач по теме "плоскопараллельное движение тела". Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры /Пр/	2	1,5		Л2.2	0	
2.7	Сложное движение точки. Относительное, переносное, абсолютное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса. Определение модуля и направления кориолисова ускорения. /Лек/	2	1,5		Л1.3 Л1.4	0	
2.8	Сложное движение точки. Относительное, переносное, абсолютное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Определение модуля и направления ускорения Кориолиса. /Пр/	2	1,5		Л1.4Л3.5	0	
2.9	Изучение лекционного материала по темам: "Плоское движение тела. Сложное движение точки". /Ср/	2	15,2		Л1.3 Л1.4	0	
2.10	Выполнение контрольной работы по теме "Движение плоской фигуры" /Ср/	2	5		Л1.4Л2.2	0	
2.11	Выполнение контрольной работы по теме: "Сложное движение точки" /Ср/	2	7		Л1.4Л3.5	0	
2.12	Кинематика точки. Сложное движение точки. Простейшие движения твёрдого тела /Курс пр/	2	0,4		Л1.4Л3.7	0	
2.13	контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации /Катт/	2	0,2			0	
	Раздел 3. Динамика						
3.1	Динамика. Введение в динамику. Основные законы динамики. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. /Лек/	3	2		Л1.1Л2.2	0	
3.2	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Решение задач /Пр/	3	4		Л2.2	0	
3.3	Изучение лекционного материала по теме "Динамика точки". Решение контрольной работы по теме: "Вторая основная задача динамики точки". /Ср/	3	10		Л1.1Л3.1	0	
3.4	Механическая система. Силы внешние и внутренние. Центр масс механической системы. Моменты инерции тел относительно центра, осей координат и плоскостей координат. Теорема о моментах инерции тел относительно параллельных осей. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3	0	

3.5	Общие теоремы динамики. Теорема о движении центра масс механической системы и ее следствия. Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы и ее следствия. /Лек/	3	4		Л1.1 Л1.3	0	
3.6	Теорема о движении центра масс механической системы и ее следствия. Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы и ее следствия. Решение задач /Пр/	3	4		Л2.2Л3.4	0	
3.7	Решение контрольной работы по темам: "Теорема о движении центра масс механической системы и ее следствия", "Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы и ее следствия". /Ср/	3	10		Л3.4	0	
3.8	Работа силы. Элементарная работа силы. Полная работа силы. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3	0	
3.9	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы. Решение задач. /Пр/	3	4		Л2.2Л3.4	0	
3.10	Выполнение контрольной работы по теме "Теорема об изменении кинетической энергии механической системы". /Ср/	3	10		Л1.1Л3.4	0	
3.11	Кинетический момент материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела. /Лек/	3	2		Л1.1 Л1.3	0	
3.12	Изучение лекционного материала по теме "Общие теоремы динамики". /Ср/	3	13,2		Л1.1 Л1.3	0	
3.13	Динамика точки. Общие теоремы динамики механической системы /Курс пр/	3	0,8		Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.4	0	
3.14	контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации /Катт/	3	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел «Статика»

1. Дать определение предмету теоретическая механика.
2. Что такое материальная точка и абсолютно твёрдое тело?
3. На какие разделы делится теоретическая механика?
4. Дать определение силы, чем она характеризуется?
5. Привести формулы для аналитического определения силы.
6. Можно ли, не нарушая механического состояния твёрдого тела, переносить силу вдоль линии её действия?
7. Дать определения проекций силы на ось и на плоскость.
8. Активные силы и реакции связей (определение). Перечислить типы связей.
9. В чём заключается пассивный характер реакции связи?
10. Дайте определение главного вектора и главного момента системы сил.
11. Какие системы сил называются эквивалентными?
12. В каком случае система сил является уравновешенной?

13. Может ли свободное твёрдое тело находиться в равновесии под действием одной силы, двух сил, трёх сил?
14. Дать определение равнодействующей системы сил.
15. Какая система сил называется сходящейся?
16. Запишите условия равновесия системы сходящихся сил в векторной форме, а также в проекциях на оси декартовой системы координат.
17. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
18. Дать определение момента силы относительно точки и относительно оси.
19. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
20. Изменится ли момент силы, приложенной к абсолютно твёрдому телу, относительно данной точки при переносе силы по линии её действия?
21. При каком направлении силы её момент относительно данной оси является наибольшим?
22. Какая существует зависимость между вектором момента силы относительно данной точки и моментом этой же силы относительно данной оси, проходящей через эту точку?
23. Дать определение пары сил.
24. Перечислить свойства пар сил.
25. Чем характеризуется действие пары сил на твёрдое тело?
26. Какой системой сил можно уравновесить заданную пару сил?
27. Какие преобразования пары сил не изменяют её действие на твёрдое тело?
28. Сформулировать условие равновесия системы пар сил.
29. Могут ли быть эквивалентными две пары сил, лежащие в пересекающихся плоскостях?
30. Какой третьей парой сил можно уравновесить две пары сил, лежащие в пересекающихся плоскостях?
31. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
32. Сформулируйте основную теорему статики.
33. Напишите уравнения равновесия пространственной системы параллельных сил.
34. К какому простейшему виду может быть приведена система сил, если её главный вектор перпендикулярен главному моменту?
35. Зависит ли главный вектор от выбора нового центра приведения?
36. Сформулируйте теорему Вариньона.
37. Какие конструкции называются фермами?
38. Какие предположения принимаются при расчёте ферм методами теоретической механики?
39. В чём состоит способ вырезания узлов при расчёте усилий в стержнях фермы?
40. В чём заключается метод сквозных сечений (метод Риттера)?
41. Что изучает кинематика ?
42. Какие существуют способы задания движения точки, и в чём заключается каждый из них?
43. Как при координатном способе задания движения точки определяется её траектория?
44. Что значит определить (задать) движение точки?
45. Существует ли различие между перемещением точки и путём, пройденным точкой? В каких случаях эти понятия совпадают?
46. Чему равны проекции скорости точки на неподвижные оси декартовой системы координат?
47. Как по проекциям скорости найти её модуль и направление?
48. Какое движение точки называется равномерным и какое равнопеременным?
49. Почему в случае криволинейного движения точки даже при V =const вектор полного ускорения этой точки отличен от нуля?
50. Как определяются проекции ускорения точки на неподвижные оси декартовой системы координат?
51. Как по проекциям ускорения определить его модуль и направление в пространстве?
52. Чему равны проекции ускорения точки на касательную к траектории, главную нормаль и бинормаль?
53. В каких случаях криволинейного движения точки вектор полного ускорения составляет со скоростью точки тупой угол?
54. В каких случаях касательное ускорение точки равно нулю?
55. В каких случаях нормальное ускорение точки равно нулю?

Раздел «Кинематика»

1. Какие виды движений твёрдого тела рассматриваются в механике?
2. Какое движение твёрдого тела называется поступательным?
3. Сформулируйте теорему о поступательном движении.
4. Какое движение твёрдого тела называется вращением вокруг неподвижной оси?
5. По каким формулам определяются модули угловой скорости и углового ускорения вращающегося твёрдого тела?
6. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси?
7. Ускорения каких точек вращающегося тела: а) равны по модулю; б) совпадают по направлению; в) равны по модулю и совпадают по направлению?
8. Какой вид имеют траектории точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
9. Какое движение вращательное движение тела называется равномерным? Равнопеременным?
10. Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
11. Запишите уравнения движения плоской фигуры.
12. Почему изучение плоскопараллельного движения твёрдого тела в трёхмерном пространстве сводится к изучению движения некоторой плоской фигуры (указать какой) в плоскости её движения?
13. Каково число степеней свободы тела, движущегося плоскопараллельно?
14. Зависит ли поступательное перемещение плоской фигуры и её поворот от выбора полюса?

15. Как определяется скорость любой точки твёрдого тела при плоскопараллельном движении?
16. Как определяется ускорение любой точки плоской фигуры?
17. Дать определение вращательной скорости и вращательного ускорения точки М в движении относительно полюса при плоскопараллельном движении твёрдого тела.
18. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром скоростей?
19. Какая точка плоской фигуры называется мгновенным центром ускорений?
20. Дайте определение сферического движения твёрдого тела и запишите его уравнения движения.
21. Как направлен вектор угловой скорости тела при его сферическом движении?
22. Совпадает ли линия, вдоль которой направлены вектора угловой скорости и углового ускорения тела при его сферическом движении?
23. Опишите винтовое движение твёрдого тела. Сколькими степенями свободы оно характеризуется?
24. По какой траектории движутся точки тела, совершающего винтовое движение?
25. Сколько уравнений движения нужно записать при общем случае движения тела?
26. В каких случаях движение точки следует рассматривать как сложное?
27. Дайте определение относительного, переносного и абсолютного движений точки, а также скоростей и ускорений этих движений.
28. Как определяется абсолютная скорость точки в сложном движении?
29. Как определяется абсолютное ускорение точки при переносном поступательном движении?
30. Как определяется абсолютное ускорение точки при переносном непоступательном движении?
31. Чему равно ускорение Кориолиса, в каких случаях оно обращается в нуль?
32. Как определить направление ускорения Кориолиса?
33. По образующей цилиндра равномерно вращающегося вокруг своей оси, равномерно движется точка. Чему равно и как направлено её абсолютное ускорение?

Раздел «Динамика»
1. Сформулируйте основные законы динамики точки.
2. В чем различие в постановке и решении двух основных задач динамики точки?
3. На материальную точку действует сила, имеющая постоянное направление. При каких условиях точка будет двигаться: а) прямолинейно; б) криволинейно?
4. Запишите уравнения движения точки в проекции на оси декартовой и естественной системы координат.
5. Что называется механической системой?
6. Какие силы по отношению к системе называются внешними, какие внутренними?
7. Что называется центром масс механической системы?
8. Запишите формулы для определения координат центра масс механической системы.
9. Что является мерой инертности при вращательном движении?
10. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.
11. Как определяется момент инерции тонкого однородного стержня, прямоугольной пластины, тонкого круглого диска, круглого цилиндра и шара относительно их осей симметрии?
12. Что называется силой инерции? Чему она равна для материальной точки?
13. Поясните понятие динамического уравновешивания тела. В каком случае динамические составляющие реакций связей не возникают?
14. Как формулируется теорема о движении центра масс механической системы?
15. Как влияют на движение центра масс приложенные к ней пары сил?
16. При каких условиях центр масс системы находится в покое? Движется равномерно и прямолинейно?
17. Что называется количеством движения материальной точки?
18. Что называется количеством движения механической системы?
19. Что характеризует импульс силы?
20. Влияют ли внутренние силы системы на ее количество движения?
21. Как формулируется теорема об изменении количества движения для материальной точки и механической системы в дифференциальной форме?
22. Как формулируется теорема об изменении количества движения для материальной точки и механической системы в интегральной форме?
23. Сформулируйте закон сохранения количества движения системы.
24. Что называется моментом количества движения материальной точки относительно центра и оси?
25. В каком случае момент количества движения материально точки относительно оси равен нулю?
26. Что называется кинетическим моментом механической системы?
27. В каких случаях кинетический момент системы относительно оси остается постоянной величиной?
28. Чему равен кинетический момент твердого тела относительно оси вращения?
29. Как формулируется теорема об изменении кинетического момента механической системы?
30. Сформулируйте закон сохранения кинетического момента механической системы.
31. Чему равна кинетическая энергия материальной точки?
32. Что называется кинетической энергией механической системы?
33. Запишите, чему равна кинетическая энергия твердого тела при его поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении?
34. Из двух тел равной массы с одинаковыми количествами движений одно совершает поступательное движение, а другое плоскопараллельное. Какое тело имеет большую кинетическую энергию?
35. Два тела равной массы вращаются с одинаковой угловой скоростью вокруг неподвижной оси. От какой характеристики этих тел зависит, будут ли кинетические энергии этих тел одинаковы или различны?

36. Что называется элементарной работой силы?
37. Чему равна работа постоянной силы на прямолинейном отрезке пути? Как зависит эта работа от угла между силой и направлением движения?
38. В каком случае работа силы тяжести отрицательна, а в каком – положительна?
39. Чему равна работа силы упругости пружины?
40. Работа каких сил не зависит от формы траектории точек их приложения?
41. Как формулируется теорема об изменении кинетической энергии для материальной точки и для механической системы в дифференциальной форме?
42. Как формулируется теорема об изменении кинетической энергии для материальной точки и для механической системы в интегральной форме?
43. Влияют ли внутренние силы системы на изменение ее кинетической энергии?
44. В каких механических системах сумма работ внутренних сил равна нулю?

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объёме представлен в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для зачёта
Вопросы для зачёта с оценкой
Задания для тестов по статике, кинематике и динамике
Контрольные работы по статике, кинематике и динамике

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Попов, Олег Николаевич, Данейко, Ольга Ивановна, Ковалевская, Татьяна Андреевна	Курс лекций по динамике: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л1.2	Матвиенко, Олег Викторович	Теоретическая механика. Статика: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л1.3	Яблонский, Александр Александрович, Никифорова, Валентина Михайловна	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебное пособие для вузов технических специальностей	М.: Интеграл-Пресс, 2006
Л1.4	Еньшина, Наталья Александровна	Курс лекций по кинематике: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Еньшина, Наталья Александровна	Курс лекций по статике: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2002
Л2.2	Мещерский, Иван Всеволодович, Пальмова, В.А., Меркина, Д.Р.	Задачи по теоретической механике: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологий по дисциплине "Теоретическая механика"	СПб.: Лань, 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Комарь, Елена Васильевна	Теоретическая механика. Вторая задача динамики точки: [методические указания]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Геттингер, Максим Викторович, Лысак, Ольга Николаевна	Теоретическая механика. Простейшие движения твёрдого тела: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.3	Геттингер, Максим Викторович, Лысак, Ольга Николаевна	Теоретическая механика. Задания к расчётно-графической работе К-1: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.4	Симоненко, Владимир Григорьевич	Общие теоремы динамики механической системы: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2007
Л3.5	Еньшина, Наталья Александровна	Сложное движение точки: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.6	Еньшина, Наталья Александровна	Произвольная плоская система сил: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.7	Геттингер, Максим Викторович, Лысак, Ольга Николаевна	Теоретическая механика. Кинематика точки: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	LibreOffice
6.3.1.3	Mathcad 14.0 M020

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	http://znanium.com/go.php?id=443436
6.3.2.2	http://znanium.com/catalog/author/695e01dc-ddc4-11e4-b489-90b11c31de4c
6.3.2.3	http://znanium.com/catalog/author/f3595d7e-f873-11e3-9766-90b11c31de4c

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
113/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Монитор Доска Проектор Экран для проектора Принтер Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
325/1	Читальный зал	Столы Стулья Доска Проектор Монитор Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачёта с оценкой.
Формой промежуточной аттестации является зачёт с оценкой, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное

обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Теоретическая механика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, химия и теоретическая механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к. ф.-м.н., доцент, Данейко Ольга Ивановна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	19 3/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12	24	24
Практические	12	12	12	12	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8	49,6	49,6
Контактная работа	25	25	25	25	50	50
Сам. работа	43,2	43,2	43,2	43,2	86,4	86,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	72	72	72	72	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины является: научить бакалавра применять основные методы исследования движения и равновесия механических систем для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами теоретической механики, позволяющими составлять и исследовать уравнения, описывающие поведение механических систем. На занятиях рассматриваются примеры применения теоретической механики в важнейших практических приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Механика жидкости и газа
2.2.2	Основы технической механики
2.2.3	Основы строительных конструкций
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Сопротивление материалов в инженерных системах
2.2.7	Вентиляция
2.2.8	Газоснабжение

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
методы и методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
правильно выбрать методы и методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
умением правильно выбрать методы и методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
графические способы решения задач теоретической механики
Уметь:
решать задачи теоретической механики графическими способами
Владеть:
умением решать задачи теоретической механики графическими способами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	
графические способы решения задач теоретической механики	
3.2	**Уметь:**
правильно выбрать методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	
решать задачи теоретической механики графическими способами	
3.3	**Владеть:**
умением правильно выбрать методы и методики решения задачи профессиональной деятельности	
умением решать задачи теоретической механики графическими способами	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Философия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	28,8	
самостоятельная работа	52,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29,15	29,15	29,15	29,15
Сам. работа	52,2	52,2	52,2	52,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.филос.н., профессор, Ланкин Вадим Геннадьевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20232028 уч.г.
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Развитие рационального критического мышления студентов – формирование способности всестороннего осмысления бытия, саморефлексии сознания, аналитической оценки ценностных ориентиров культуры и жизненной стратегии личности, формирование основ мировоззрения и логики понятийного мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Социальное взаимодействие в отрасли
2.1.2	История России,
2.1.3	Основы российской государственности
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Экономика отрасли

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1.7: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Знать:

-

Уметь:

Демонстрирует умение формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Владеть:

-

УК-1.6: Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности

Знать:

Способен выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности

Уметь:

-

Владеть:

-

УК-1.5: Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

Знать:

-

Уметь:

-

Владеть:

Демонстрирует навыки выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы

Знать:

Способен логично и последовательно излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы

Уметь:

-

Владеть:

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

Знать:

-
Уметь:
-
Владеть:
Демонстрирует навыки систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умение оценить соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
Владеть:
-

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Способен выбрать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умение выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
3.1.2	Философия, рациональное мышление, мировоззрение, методология, логика, сознание, рефлексия, метафизика, онтология, гносеология, истина, случайность, необходимость, свобода, спонтанность, порядок, хаос, материальное и идеально бытие, возможность и действительность, становление, событие, общество, эволюция, прогресс, трансгрессия, инволюция, личность, культура, техника, рсики социального и технологического развития, гуманитарная и социальная оценка инноваций.
3.1.3	Знать основные этапы, иди и направления в развитии философии.
3.1.4	Знать основные источники литературы и электронных ресурсов и проблемам философии.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	находить, привлекать и анализировать литературу и источники по проблемам философии; разбираться во взаимоотношении личности и общества; владение понятиями “культура” и “цивилизация” в их разнообразном сопоставлении, составление себе отчета в особенностях развития цивилизации, умение решать теоретические и практические вопросы, связанные с проблемами личной свободы и ответственности индивида; владение понятиями “научное знание”, “научная картина мира”, закономерности научного и вненаучного познания; разбираться в сложных вопросах современного глобального развития общества, роста технических возможностей человечества и изменений в сфере культуры и понимания смысла, ценностей и норм человеческой жизни и профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	по самостоятельному анализу проблем современности в философском ключе их обсуждения, опыт критического рационального мышления, обоснования мировоззренческих и нравственных вопросов, ведения дискуссии по основным проблемам понимания действительности на основе компетентного использования философских понятий. Находить, понимать и критически осмысливать учебный материал по проблемам философии. Организовывать и презентовать материал докладов, дискуссий, рефератов и сетевых средств информации с использованием знаний и умений по работе с понятиями и представлниями на философском уровне их понимания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Введение в философию						
1.1	Философия как наука и способ осмысления действительности /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.4 Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	Реферат
1.2	Философия как наука и способ осмысления действительности /Пр/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Реферат
1.3	Философия как наука и способ осмысления действительности /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Самостоятельное изучение соответствующих глав учебников, доп.
	Раздел 2. Основные проблемы философского знания						
2.1	философские проблемы бытия, человека, познания /Лек/	3	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	Реферат
2.2	философские проблемы бытия, человека, познания /Пр/	3	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	Контрольные работы
2.3	философские проблемы быия, человека, познания /Ср/	3	50,2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	Самостоятельное изучение соответствующих глав учебников, доп.
2.4	Задание для контрольных работ /Курс пр/	3	0,8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	Проверка контрольных работ
2.5	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	3	0,35	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 УК-5.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	Зкзамен

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Приложение 1

5.2. Темы письменных работ

Вопросы коллоквиума (семинарских занятий)
Тема семинара 1. Философия Античности и Средневековья
1. Особенности философии в Древней Индии и Древнем Китае
2.Особенности древнегреческой философии
3.Кто такие натурфилософы Древней Греции и в чем они видели первоначало бытия?

4. Афинская школа философии: Сократ, Платон, Аристотель

Задание контрольной работы
контрольная работа выполняется по разделу: «Развитие философии: основные идеи и направления».
Тема 1. Философия Античности и Средневековья
Тема 2. Философия Нового времени
Тема 3. Особенности русской философии

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объёме приведен в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса
Вопросы коллоквиума (семинарских занятий)
Задание контрольной работы
Вопросы для экзамена

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иоселиани, Аза Давидовна	Философия: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.2	Канке, Виктор Андреевич	Философия для технических специальностей: учебник [для вузов]	М.: Омега-Л, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крюков, Виктор Васильевич	Философия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л2.2	Кочеров, Сергей Николаевич, Сидорова, Людмила Павловна	Философия: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Новиков, Иван Александрович	Философия: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010
Л3.2	Новиков, Иван Александрович	Русская философия: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л3.3	Новиков, Иван Александрович	Античная философия: методические указания к семинарским занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.4	Кашин, Даниил Олегович	Философия эпохи Возрождения: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека по философии
Э2	Philosophy.ru. Бибилиотека

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.7	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Библиотека по философии / http://filosof.historic.ru/
6.3.2.2	Philosophy.ru. Бибилиотека / https://www.philosophy.ru/library/
6.3.2.3	http://www.philosophy.ru/ - философия в России
6.3.2.4	http://filosofia.ru/ - философия.ру: электронная библиотека философии и религии.
6.3.2.5	При самостоятельной работе обучающиеся имеют возможность дистанционного доступа к учебным материалам, размещенным в системе электронного обучения ТГАСУ на сайте http://ido.tsuab.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4 категориям.

Шкала оценивания

«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Для этого, изучив материал данной темы, надо обратить внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и придерживаться требований по заданию.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только привлечения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины; поиска литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Философия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.филос.н., профессор, Ланкин Вадим Геннадьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29,15	29,15	29,15	29,15
Сам. работа	52,2	52,2	52,2	52,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Развитие рационального критического мышления студентов – формирование способности всестороннего осмысления бытия, саморефлексии сознания, аналитической оценки ценностных ориентиров культуры и жизненной стратегии личности, формирование основ мировоззрения и логики понятийного мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Социальное взаимодействие в отрасли
2.1.2	История России,
2.1.3	Основы российской государственности
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Экономика отрасли

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.7: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умение формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Владеть:
-

УК-1.6: Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
Знать:
Способен выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-1.5: Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Демонстрирует навыки выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
Знать:
Способен логично и последовательно излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы
Уметь:
-
Владеть:

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Знать:

-
Уметь:
-
Владеть:
Демонстрирует навыки систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умение оценить соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности
Владеть:
-

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Способен выбрать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умение выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
Способен выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации с целью определения её достоверности	
-	
Способен логично и последовательно излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы	
-	
-	
Способен выбрать информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	
-	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умение формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	
-	
-	
-	
-	
Демонстрирует умение оценить соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	
-	
Демонстрирует умение выявления ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
Демонстрирует навыки выявления системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	

Демонстрирует навыки систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
-
-
-

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы технической механики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Строительная механика**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	47	
самостоятельная работа	70	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	47	47	47	47
Контактная работа	47,35	47,35	47,35	47,35
Сам. работа	70	70	70	70
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
канд.техн.наук, доцент, Фурсова Н.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области расчетов простых несущих элементов конструкций на прочность, жесткость. Изучение данной дисциплины формирует знания по правильному выбору конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.1.4	Статика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы строительных конструкций
2.2.2	Сопротивление материалов в инженерных системах

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций.
Уметь:
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость.
3.2.2	Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.2	Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Раздел 1.						

1.1	Краткий исторический обзор. Основные понятия, гипотезы, допущения. Понятия усилий и напряжений. /Лек/	3	1	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Краткий исторический обзор. Основные понятия, гипотезы, допущения. Понятия усилий и напряжений. /Ср/	3	5	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 2. Раздел 2.						
2.1	Основы напряженного и деформированного состояния в точке /Ср/	3	3	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 3. Раздел 3.						
3.1	Геометрические характеристики плоских сечений. /Лек/	3	3	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.2	Геометрические характеристики плоских сечений. /Пр/	3	4	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	Геометрические характеристики плоских сечений. /Ср/	3	10	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 4. Раздел 4.						
4.1	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Лек/	3	6	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

4.2	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Лаб/	3	6	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.3	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Пр/	3	6	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.4	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Ср/	3	8	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.5	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Курс пр/	3	0,5	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 5. Раздел 5.						
5.1	Сдвиг, срез /Лек/	3	1	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
5.2	Сдвиг, срез /Ср/	3	7	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 6. Раздел 6.						
6.1	Кручение. /Лек/	3	1	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
6.2	Кручение. /Пр/	3	4	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

6.3	Кручение. /Ср/	3	10	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 7. Раздел 7.						
7.1	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. Построение эпюр внутренних усилий. /Лек/	3	4	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.2	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. Построение эпюр внутренних усилий. /Лаб/	3	4	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.3	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. Построение эпюр внутренних усилий. /Пр/	3	6	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.4	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. Построение эпюр внутренних усилий. /Ср/	3	27	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
7.5	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. Построение эпюр внутренних усилий. /Курс пр/	3	0,5	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
	Раздел 8. Контактная работа в период аттестации						
8.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	3	0,35	ОПК-1.9 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Л2.5 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ
Для проведения опроса и подготовки к экзамену по дисциплине
«Основы технической механики»

Раздел I. Основы технической механики. Основные понятия

1. Какие вопросы изучаются в сопротивлении материалов?
2. Что понимают под прочностью (жесткостью, устойчивостью) элементов конструкции?
3. Какие объекты изучаются в курсе сопротивления материалов?
4. Какие гипотезы, допущения приняты в сопротивлении материалов?
5. Что понимают под термином деформация?
6. Какие деформации называют абсолютно-упругими, а какие пластическими или остаточными?
7. Сформулируйте принцип независимости действия сил.
8. Сформулируйте гипотезу плоских сечений.
9. Что представляет собой расчетная схема конструкции (элемента конструкции) и чем она отличается от реальной конструкции?
10. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечения бруса, и какие виды деформации с ними связаны?
11. В чем суть метода сечения?
12. Что такое напряжение?
13. Какие два вида напряжений могут возникать в поперечных сечениях? Какова их размерность?
14. Назовите три типа задач, которые решаются в сопротивлении материалов?
15. Существуют ли зависимости между внутренними усилиями и напряжениями? Если да то приведите хотя бы одну из них.

Раздел II. Основы напряженного и деформированного состояния в точке

1. Какой параллелепипед считается элементарным?
2. Какие напряжения возникают по граням элементарного параллелепипеда?
3. Что называется напряженным состоянием в точке;
4. Сформулировать закон парности касательных напряжении?
5. Какие напряжения называются главными?
6. Какова связь межу нормальными и касательными напряжениями?
7. Что такое площадки сдвига?
8. Назвать виды напряженно-деформированных состояний и в чем разница между ними?

Раздел III. Геометрические характеристики плоских сечений

1. Что называется статическим моментом площади сечения относительно оси? Какова размерность статического момента?
2. Чему равен статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?
3. Как определяются координаты центра тяжести простых и сложных сечений?
4. Какие оси называются центральными?
5. Что называется осевым (полярным, центробежным) моментами инерции сечения? Какова размерность моментов инерции?
6. Может ли значение осевого момента инерции быть отрицательным и почему?
7. Как определить знак центробежного момента инерции?
8. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
9. Как определить моменты инерции сечения относительно осей параллельных центральным?
10. Меняется ли сумма осевых моментов инерции относительно взаимно перпендикулярных осей при их повороте?
11. Какие оси называются главными центральными осями инерции?
12. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных центральных осей?
13. Для каких сечений можно без вычислений установить положение главных осей?
14. Как определяется положение главных центральных осей инерции?
15. Что такое осевой (полярный) момент сопротивления? В каких единицах он измеряется?
16. Может ли быть момент сопротивления отрицательной величиной?
17. Что называется радиусом инерции сечения? Как он определяется?

Раздел IV. Центральное растяжение–сжатие

1. Какая деформация называется центральным растяжением (сжатием) ?
2. Как определяется продольная сила в поперечных сечениях бруса? Какое правило знаком принято?
3. Что называется эпюрой продольных сил?
4. Какой вид имеет эпюра продольных сил для бруса нагруженного несколькими осевыми сосредоточенными силами (равномерно-распределенной нагрузкой)?
5. По какой формуле определяются нормальные напряжения?
6. Как распределяются нормальные напряжения по площади поперечного сечения бруса?
7. Как определить нормальные и касательные напряжения в наклонных сечениях центрально-растянутого (сжатого) бруса?

8. В каких сечениях растянутого бруса возникают наибольшие нормальные, а в каких наибольшие касательные напряжения?
9. Какая величина называется абсолютной (относительной) продольной деформацией? В каких единицах она измеряется?
10. Что называется модулем упругости материала (модулем Юнга)? В каких единицах он измеряется?
11. Расскажите, как экспериментально определить модуль упругости материала?
12. Сформулируйте закон Гука.
13. Как определяется абсолютная деформация стержня при растяжении?
14. Что называется жесткостью стержня при растяжении?
15. Что называется коэффициентом Пуассона?
16. Что называется диаграммой растяжения материала?
17. Назовите характеристики прочности материала.
18. Назовите характеристики пластичности материала.
19. Что называется пределом пропорциональности (пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности)?
20. Что называют относительным остаточным удлинением?
21. Как определяется относительное остаточное уменьшение площади поперечного сечения?
22. Начертите диаграммы растяжения (сжатия) образцов из пластичных (хрупких) материалов.
23. Что называется условным пределом текучести? Для каких материалов определяется эта характеристика?
24. Поясните, как влияет изменение температуры на характеристики прочности материала?
25. Сформулируйте основные положения метода допускаемых напряжений.
26. Запишите условие прочности по методу допускаемых напряжений.
27. Сформулируйте основные положения метода разрушающих нагрузок.
28. Запишите условия прочности по методу разрушающих нагрузок.
29. Какие конструкции называются статически неопределимыми?
30. Расскажите о порядке расчета статически неопределимых конструкций.
31. Что называют степенью статической неопределимости?
32. Какие принципиальные отличия в работе статически определимых и статически неопределимых конструкций?
33. Какова последовательность выполнения расчетов для определения усилий в статически неопределимых систем от температурных воздействий?
34. Какова последовательность выполнения расчетов для определения усилий в статически неопределимых систем от начальных несовершенств (неточности изготовления элементов)?
35. Какие дополнительные уравнения называются уравнениями неразрывности (совместности) деформаций (перемещений)? Как они составляются?
36. Сформулируйте основные положения расчета конструкций по методу предельных состояний.
37. Какие состояния конструкций называются предельными?
38. Какие группы предельных состояний вы знаете?
39. Запишите условие прочности по I группе предельных состояний.
40. Какие условия накладываются на конструкцию при ее расчете по II группе предельных состояний?
41. Какие дополнительные ограничения вводятся по II группе предельных состояний, если на конструкцию действует динамическая нагрузка?
42. Нормативная нагрузка, что это такое? Как она определяется?
43. Расчетная нагрузка, что это такое? Как она определяется?
44. Как определяется нормативное сопротивление материалов для хрупких и пластичных материалов?
45. Как определяется расчетное сопротивление материалов?
46. Коэффициент условия работы, что он учитывает при выполнении расчетов?
47. Чем объясняется необходимость ведения в расчетах коэффициента надежности по нагрузке, коэффициент надежности по материалу?

Раздел V. Расчет элементов конструкций, работающих на сдвиг

1. В каких случаях нагружения элемент конструкций испытывает деформацию сдвига?
2. Что называется чистым сдвигом?
3. Какие напряжения возникают при чистом сдвиге?
4. Какое допущение о распределении напряжений принято при сдвиге?
5. Запишите условие прочности при сдвиге.
6. Сформулируйте закон Гука при чистом сдвиге.
7. Начертите диаграмму зависимости напряжений и деформаций при сдвиге.
8. Какие виды разрушений (предельных состояний) могут возникнуть при загружении соединения элементов конструкций на болтах, заклепках?
9. Какое состояние принимается за предельное при расчете соединения на болтах, заклепках на срез?
10. Запишите условие прочности соединения на болтах, заклепках на срез. Дайте пояснение всех параметров, учитываемых в этом условии.
11. Запишите условие прочности на смятие болтов, заклепок. Дайте пояснение всех параметров, учитываемых в этом условии.
12. Есть ли необходимость проверять прочность соединяемых листов? Если да, то, как это сделать?
13. Как определить количество болтов (заклепок), (или их диаметр), необходимых для соединения элементов конструкций, работающих на сдвиг?
14. Какие виды сварных швов вы знаете?

15. Какое допущение о распределении касательных напряжений принято при расчете сварных швов?
16. Из каких соображений определяется площадь среза сварного шва?
17. Запишите условие прочности сварного шва на срез. Дайте пояснение всем параметрам, вошедшим в это условие.
18. Как определить длину сварного углового шва, необходимую для надежного соединения элементов?

Раздел VI. Расчет элементов конструкций, работающих на кручение

1. Какой вид деформаций называют кручением?
2. Какие внутренние усилия возникают при кручении стержня круглого поперечного сечения?
3. Какой метод применяется при определении внутренних усилий при кручении?
4. Какое правило знаков принято для крутящих моментов?
5. Какие напряжения возникают при кручении стержня круглого поперечного сечения и как они определяются?
6. Запишите условие прочности по касательным напряжениям при кручении. Дайте пояснение всем параметрам, входящим в это условие.
7. Покажите, какой вид имеет эпюра касательных напряжений при кручении стержня круглого поперечного сечения.
8. Как определяются углы закручивания (поворота) поперечных сечений при кручении?
9. Какая величина называется жесткостью при кручении?
10. Относительный угол закручивания, как он определяется?
11. Запишите условие жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения.
12. В чем особенности расчета на кручение стержня прямоугольного поперечного сечения?

Раздел VII. Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев

1. Какой изгиб бруса называют чистым?
2. Какой изгиб бруса называют поперечным?
3. Что называется нейтральным слоем балки?
4. Какая линия называется нулевой (нейтральной)?
5. Какое правило знаков принято при определении внутренних усилий при изгибе?
6. Какой метод используется при определении внутренних усилий при изгибе?
7. Какие дифференциальные зависимости существуют между внутренними усилиями при изгибе?
8. Сформулируйте основные закономерности, которые можно использовать для проверки правильности построения эпюр.
9. По какому закону изменяются эпюры изгибающих моментов и поперечных сил на участке балки, загруженном равномерно-распределенной нагрузкой?
10. Как определить поперечное сечение балки, в котором изгибающий момент принимает экстремальное значение?
11. Запишите формулу для определения нормальных напряжений при изгибе и дайте пояснение по каждому из параметров входящих в формулу.
12. Какой из различных типов поперечных сечений (двутавр, квадрат, швеллер, круг и т.д.) является наиболее рациональным с точки зрения экономии материала и почему?
13. Как определяется расчетное сечение балки и наиболее напряженные точки (по нормальным напряжениям) поперечного сечения?
14. Запишите условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе и дайте пояснение по каждому из параметров входящих в условия прочности.
15. Запишите формулу Журавского для определения касательных напряжений при изгибе и дайте пояснение по каждому из параметров входящих в формулу.
16. Покажите на рисунке, какой вид имеет эпюра нормальных напряжений для различных типов поперечных сечений балки.
17. Покажите на рисунке, какой вид имеет эпюра касательных напряжений для различных типов поперечных сечений балки.
18. Как направлены касательные напряжения в полках двутаврового поперечного сечения и, как определить их величину?
19. Что такое кривизна балки?
20. Что называется жесткостью балки при изгибе?
21. Покажите на рисунке эпюры нормальных и касательных напряжений для балки таврового поперечного сечения.
22. Запишите условия прочности по нормальным и касательным напряжениям при изгибе.
23. Поясните, в какой последовательности, и по каким формулам определяются необходимые размеры поперечных сечений балок, работающих на поперечный изгиб.

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа
Раздел 1
Центральное растяжение, сжатие прямых стержней.
Раздел 2
Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств
Для проведения опроса и подготовки к экзамену по дисциплине. Задания для КР. Экзаменационные билеты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Беляев, Николай Михайлович	Сопротивление материалов: [учебное пособие для вузов]	М.: АльянС, 2014
Л1.2	Варданян, Гумедин Суренович, Атаров, Николай Михайлович, Горшков, Алексей Алексеевич	Сопротивление материалов с основами строительной механики: учебник для вузов по направлению "Строительство"	М.: ИНФРА-М, 2011
Л1.3	Дарков, Анатолий Владимирович, Шпиро, Гейман Симонович	Сопротивление материалов: учебник для техн. вузов	М.: АльянС, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Писаренко, Георгий Степанович, Яковлев, Анатолий Петрович, Матвеев, Валентин Владимирович	Справочник по сопротивлению материалов	Киев: Наукова думка, 1988
Л2.2	Смирнов, А. Ф.	Сопротивление материалов: учебник для строит. и транспорт. вузов	М.: Высшая школа, 1975
Л2.3	Александров, Анатолий Васильевич, Потапов, Вадим Дмитриевич, Державин, Борис Павлович	Сопротивление материалов: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2000
Л2.4	Баранникова, Светлана Александровна	Сопротивление материалов. Физические основы прочности конструкционных материалов: [допущено УМО по образованию] в качестве учебного пособия для вузов по направлению 270100 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010
Л2.5	Кудрявцев, Сергей Геннадьевич, Сердюков, Владимир Николаевич	Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знанаий: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2013

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липкин, Виталий Иванович, Малиновский, Анатолий Павлович	Сопротивление материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии: учебное пособие для вузов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.2	Шильников, Сергей Михайлович, Моисеенко, Маргарита Олеговна	Сопротивление материалов: варианты заданий и примеры решения расчетно-графических работ для студентов, обучающихся по направлению "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог НТБ ТГАСУ
Э2	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
Э4	Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU http://elibrary.ru/defaultx.asp

Э5	Университетская информационная система РОССИЯ
Э6	Электронная библиотечная система ЭБС «Юрайт»
Э7	Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента»

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Mozilla Firefox
6.3.1.4	OpenOffice
6.3.1.5	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.6	Kaspersky Secure Cloud

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
109/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Проектор Экран для проектора Принтер Монитор Колонки Роутер	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice LIRA-SAPR	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
301/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Телефон Экран для принтера Принтер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
406/5	Компьютерный класс	МУЛЬТИМЕДИЙНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ УСТАНОВЛЕНЫ КОМПЬЮТЕРЫ 21 ШТ.: 5 ПК AMD FX-8320 3.5GHz/8Gb/1Tb 5 ПК Intel Core i3-7100 3.9GHz/8Gb/500Gb 11 ПК IRU Опал 515 MT Intel Core i5-11600K 3.9GHz/16Gb/500Gb	Kaspersky Internet Security CodeBlocks Google Chrome Lazarus LibreOffice LIRA-SAPR Saphir ARCHICAD 23 R1 Autodesk AutoCAD 2019 Autodesk Revit 2020 SCAD Office 11 Microsoft Office стандартный 2013	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура экзамена.
Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
Шкала оценивания

«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие заметки и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы технической механики

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительная механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): канд.техн.наук, доцент, Фурсова Н.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	47	47	47	47
Контактная работа	47,35	47,35	47,35	47,35
Сам. работа	70	70	70	70
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области расчетов простых несущих элементов конструкций на прочность, жесткость. Изучение данной дисциплины формирует знания по правильному выбору конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.1.4	Статика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы строительных конструкций
2.2.2	Сопротивление материалов в инженерных системах

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций.
Уметь:
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.	
Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций.	
3.2	**Уметь:**
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость.	
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость.	
3.3	**Владеть:**
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.	
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Строительные материалы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Строительные материалы и технологии**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	38,8	
самостоятельная работа	78,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	38,8	38,8	38,8	38,8
Контактная работа	39,15	39,15	39,15	39,15
Сам. работа	78,2	78,2	78,2	78,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Петров А.Г. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой Копаница Наталья Олеговна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Копаница Наталья Олеговна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Копаница Наталья Олеговна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Копаница Наталья Олеговна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Копаница Наталья Олеговна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов системного мышления и мировоззрения в области эффективного производства, применения и эксплуатации строительных материалов в зданиях и сооружениях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Введение в специальность
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

-

Уметь:

Способен выбрать метод решения задач обоснования выбора сырья, технологических процессов производства продукции и обеспечения нормативно-технологической доку-ментации.

Владеть:

-

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Знать:

-

Уметь:

-

Владеть:

Способен, с использованием профессиональной терминологии, описанной в национальных стандартах и проектной документации, описать основные технические характеристики продукта строительства и управлять технологическими процессами его изготовления

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)

Знать:

-

Уметь:

Способен подготовить требуемые отчеты, документацию по законченным видам работ в соответствии с требованиями национальных стандартов, законов и инструкций, а также осуществить передачу документов заказчику.

Владеть:

-

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс

Знать:

Знает требования национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций

Уметь:

-

Владеть:

Способен на основании требований национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций и наработанных экспериментальных данных разработать технологические регламенты и карты, провести обучение сотрудников и внедрить в производство.

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии

Знать:

-
Уметь:
Способен организовать и проводить приемочный, операционный и приемо-сдаточный контроль строительной продукции с оформлением документов качества.
Владеть:
-

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Знать:
Знает нормативные документы
Уметь:
-
Владеть:
Способен определить и установить качество строительного материала на основе результатов исследований в соответствии со стандартными методиками национальных стандартов

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
Знать:
-
Уметь:
Способен выбрать материал с требуемыми технологическими и техническими характеристиками в зависимости от назначения конструкций и условиями их эксплуатации.
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает нормативные документы, Знает требования национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен выбрать материал с требуемыми технологическими и техническими характеристиками в зависимости от назначения конструкций и условиями их эксплуатации.
3.2.2	Способен подготовить требуемые отчеты, документацию по законченным видам работ в соответствии с требованиями национальных стандартов, законов и инструкций, а также осуществить передачу документов заказчику.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен, с использованием профессиональной терминологии, описанной в национальных стандартах и проектной документации, описать основные технические характеристики продукта строительства и управлять технологическими процессами его изготовления
3.3.2	Способен определить и установить качество строительного материала на основе результатов исследований в соответствии со стандартными методиками национальных стандартов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные свойства строительных материалов						
1.1	Классификация строительных материалов. Стандартизация строительных материалов, изделий и методов их испытаний. Функциональные свойства строительных материалов: физические, структурные, теплофизические. Методы их определения. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	

1.2	Функциональные свойства строительных материалов: механические, деформативные, химические, технологические, эксплуатационные. Методы их определения. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.3	Классификация строительных материалов. Стандартизация строительных материалов, изделий и методов их испытаний. Функциональные свойства строительных материалов: физические, структурные, теплофизические. Методы их определения. /Лаб/	3	3	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.4	Классификация строительных материалов. Стандартизация строительных материалов, изделий и методов их испытаний. Функциональные свойства строительных материалов: физические, структурные, теплофизические. Методы их определения. /Лаб/	3	3	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.5	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	3	0,35	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.6	Классификация строительных материалов. Стандартизация строительных материалов, изделий и методов их испытаний. Функциональные свойства строительных материалов: физические, структурные, теплофизические. Методы их определения. /Ср/	3	10	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.7	Функциональные свойства строительных материалов: механические, деформативные, химические, технологические, эксплуатационные. Методы их определения. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.8	Функциональные свойства строительных материалов: механические, деформативные, химические, технологические, эксплуатационные. Методы их определения. /Лаб/	3	4	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Опрос
1.9	Функциональные свойства строительных материалов: механические, деформативные, химические, технологические, эксплуатационные. Методы их определения. /Ср/	3	6	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
1.10	Контрольная работа №1 /Курс пр/	3	0,4	ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	Раздел 2. Минеральные вяжущие вещества и изделия на их основе						

2.1	Классификация. Воздушные вяжущие. Гипсовые вяжущие и строительная известь: сырье, технологические принципы получения, теория твердения, строительно-технические свойства, области применения. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
2.2	Цементы. Классификация. Портландцемент: сырье, технологические принципы получения; химический и минералогический состав портландцементного клинкера; зависимость свойств цемента от минерального состав клинкера; способы ускорения твердения. Строительно-технические свойства и показатели качества; деление на марки и классы; области применения. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
2.3	Цементы. Классификация. Портландцемент: сырье, технологические принципы получения; химический и минералогический состав портландцементного клинкера; зависимость свойств цемента от минерального состав клинкера; способы ускорения твердения. Строительно-технические свойства и показатели качества; деление на марки и классы; области применения. /Лаб/	3	4	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Отчет по лабораторной работе
2.4	Классификация. Воздушные вяжущие. Гипсовые вяжущие и строительная известь: сырье, технологические принципы получения, теория твердения, строительно-технические свойства, области применения. /Лаб/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Отчет по лабораторной работе
2.5	Бетоны и растворы на минеральных вяжущих. Классификация. Материалы для тяжелого бетона. Свойства бетонной смеси и бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Классы и марки бетона по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Железобетонные изделия: классификация, области применения. Контроль качества. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Опрос
2.6	Классификация. Воздушные вяжущие. Гипсовые вяжущие и строительная известь: сырье, технологические принципы получения, теория твердения, строительно-технические свойства, области применения. /Лаб/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Опрос
2.7	Классификация. Воздушные вяжущие. Гипсовые вяжущие и строительная известь: сырье, технологические принципы получения, теория твердения, строительно-технические свойства, области применения. /Ср/	3	19	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	

2.8	Бетоны и растворы на минеральных вяжущих. Классификация. Материалы для тяжелого бетона. Свойства бетонной смеси и бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона. Классы и марки бетона по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости. Железобетонные изделия: классификация, области применения. Контроль качества. /Ср/	3	17,2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
2.9	Цементы. Классификация. Портландцемент: сырье, технологические принципы получения; химический и минералогический состав портландцементного клинкера; зависимость свойств цемента от минерального состав клинкера; способы ускорения твердения. Строительно-технические свойства и показатели качества; деление на марки и классы; области применения. /Ср/	3	10	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
2.10	Контрольная работа №2 /Курс пр/	3	0,4	ОПК-8.1 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	
	Раздел 3. Органические вяжущие вещества и изделия на их основе						
3.1	Битумы: классификация, состав, структура, способы перевода в рабочее состояние. Строительно-технические свойства, марки битумов и их применение в строительстве. Битумные эмульсии: классификация, состав, строительно-технические свойства, применение. /Лек/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Опрос
3.2	Битумы: классификация, состав, структура, способы перевода в рабочее состояние. Строительно-технические свойства, марки битумов и их применение в строительстве. Битумные эмульсии: классификация, состав, строительно-технические свойства, применение. /Лаб/	3	4	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Отчет по лабораторной работе
3.3	Битумы: классификация, состав, структура, способы перевода в рабочее состояние. Строительно-технические свойства, марки битумов и их применение в строительстве. Битумные эмульсии: классификация, состав, строительно-технические свойства, применение. /Лаб/	3	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	Отчет по итогам работы в группах
3.4	Битумы: классификация, состав, структура, способы перевода в рабочее состояние. Строительно-технические свойства, марки битумов и их применение в строительстве. Битумные эмульсии: классификация, состав, строительно-технические свойства, применение. /Ср/	3	16	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.8 ОПК-3.9		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Каким образом определяют объемы образцов правильной и неправильной геометрической формы?
2. На каких образцах определяют прочность материалов, их минимально-необходимое количество?
3. Какие свойства строительных материалов относят к технологическим, а какие - к эксплуатационным?
4. Как соотносятся между собой средняя и истинная плотности строительных материалов?
5. Что называется пористостью? Как влияет открытая и закрытая пористость на свойства материалов?
6. Что называется гигроскопичностью материала? От чего она зависит?
7. Что называется влажностью материала? Как ее определяют на опыте? Как классифицируют материалы в зависимости от влажности?
8. Что называется водопоглощением? Как соотносятся водопоглощение по объему и водопоглощение по массе? Что характеризует коэффициент насыщения водой?
9. Что называется водостойкостью материала? Какие материалы относят к водостойким? Как можно повысить водостойкость?
10. Что называется водонепроницаемостью материала? Что показывает марка по водонепроницаемости?

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №1
Вариант 1
Задачи
1. На сколько уменьшится прочность гипсового блока при насыщении его водой, если в сухом состоянии предел прочности при сжатии составляет 14 МПа, а коэффициент размягчения равен 0,68.
2. Масса сухого образца известняка-ракушечника равна 240 г. После насыщения его водой масса образца увеличилась до 270 г. Определить водопоглощение по массе и пористость, если истинная плотность его равна 2700 кг/м3, а объем образца составляет 150 см3.
Вопросы
1. Классификация строительных материалов по происхождению.
2. Понятие морозостойкости строительных материалов.Методы испытания материалов на морозостойкость.
3. Интрузивные магматические породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Дать характеристику кварца. Перечислить горные породы, для которых это породообразующий минерал.
Вариант 2
Задачи
1. Сухой образец известняка (неправильной формы) весил на воздухе 96 г. После нанесения на поверхность камня защитного слоя парафина стал весить 101 г. По результатам гидростатического взвешивания вес парафинированного образца в воде равен 52 г. Определить среднюю плотность известняка. Плотность парафина принять равной 900 кг/м3, плотность воды 1000 кг/м3.
2. Определить объем щебня, поступившего в железнодорожном полувагоне грузоподъемностью 60 т, если насыпная плотность щебня равна 1,42 т/м3.
Вопросы
1. Классификация строительных материалов по назначению.
2. Понятие теплопроводности. Её зависимость от структуры и влажности материала.
3. Вулканические породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Дать характеристику опала, халцедона. Перечислить горные породы, для которых это породообразующие минералы.
Вариант 3
Задачи
1. В сухом состоянии образец песчаника в виде цилиндра высотой 7 см и диаметром 7 см имеет массу 646 г. После насыщения водой его масса увеличилась до 662 г. Определить среднюю плотность песчаника, его водопоглощение по объему и по массе.
2. Масса образца древесины в естественном состоянии равна 8,5 г, а после высушивания до постоянной массы 5,7 г. Определить влажность древесины.
Вопросы
1. Способы выражения состава строительных материалов.
2. Понятия огнеупорности и огнестойкости строительных материалов. Классификация материалов по огнеупорности и огнестойкости.
3. Массивные эффузивные магматические породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Дать характеристику полевых шпатов. Перечислить горные породы, для которых это породообразующие минералы.
Вариант 4
Задачи
1. Камневидный материал в виде образца-куба с ребром
6,5 см в сухом состоянии имеет массу 485 г. Определить коэффициент теплопроводности (ориентировочный) и возможное назначение материала.
2. Определить коэффициент размягчения камня, если при испытании образца в сухом состоянии на сжатие показание манометра пресса было равно 68,5 МПа, тогда как такой же образец в водонасыщенном состоянии разрушился при показании манометра 54,0 МПа.
Вопросы
1. Понятия макро-, микро-, наноструктуры строительных материалов.
2. Понятие твердости. Способы определения твердости природного камня, пластмасс, древесины, бетона.
3. Хемогенные осадочные породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Дать характеристику железисто-магнезиальных силикатов. Перечислить горные породы, для которых это породообразующие минералы.

Вариант 5
Задачи
1. Во сколько раз пористость камня А отличается от пористости камня Б, если известно, что истинная плотность обоих камней практически одинакова и составляет 2720 кг/м3 , но средняя плотность камня А на 20 % больше, чем камня Б. Известно, что водопоглощение по объему камня Б в 1,8 раза больше его водопоглощения по массе.
2. Определить предел прочности при сжатии бетонного образца-куба с ребром 15 см, разрушившегося при усилии 562500 Н.
Вопросы
1. Понятие средней плотности строительных материалов, экспериментальные методы её определения.
2. Понятия теплопроводности и теплоемкости материалов. Методы их определения.
3. Органогенные осадочные породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Дать характеристику кальцита, доломита, магнезита. Перечислить горные породы, для которых это породообразующие минералы.
Вариант 6
Задачи
1. Кубометр древесины имеет массу 500 кг. Определить коэффициент конструктивного качества, если известно, что предел прочности древесины при сжатии равен 42,0 МПа.
2. Определить пористость образца камня, если его водопоглощение по объему в 1,6 раза больше водопоглощения по массе, а истинная плотность равна 2790 кг/м3.
Вопросы
1. Понятие истинной плотности строительных материалов, экспериментальные методы её определения.
2. Понятие прочности строительных материалов. Экспериментальное определение предела прочности при сжатии, при изгибе.
3. Механогенные осадочные породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Дать характеристику минералов: гипса, ангидрита. Перечислить горные породы, для которых это породообразующие минералы.
Вариант 7
Задачи
1. Сосновый брус сечением 10□20 см (ширина□толщина) лежит на двух опорах, расстояние между которыми 4 м. Посередине бруса к нему была приложена нагрузка 2,1 т, которая вызвала излом бруса. Рассчитать предел прочности бруса при изгибе.
2. Водопоглощение по массе и объему бетона соответственно равно 3,9 и 9,1 %. Рассчитать общую пористость бетона при его истинной плотности 2750 кг/м3.
Вопросы
1. Понятие пористости. Виды пор в строительных материалах, их влияние на гидрофизические свойства.
2. Истираемость, износ строительных материалов. Экспериментальные методы их определения.
3. Метаморфические породы – условия формирования, состав, строение, свойства и области применения.
4. Горные породы диатомит, трепел, опока: условия формирования, минералогический состав, свойства и области применения.
Вариант 8
Задачи
1. Определить среднюю плотность каменного образца неправильной формы, если на воздухе он весил 110 г. Вес образца, покрытого защитным слоем парафина, равен 110,98 г. Вес парафинированного образца в воде составил 55 г. Плотность парафина – 0,9 г/см3, плотность воды – 1 г/см3.
2. Определить твердость пластической массы, если при испытании образца из нее методом вдавливания стальной шарик диаметром 0,5 см, вдавливаемый в образец с усилием 6280 Н, углубился на 2 мм.
Вопросы
1. Понятия гигроскопичности и влажности строительных материалов. Экспериментальные методы определения.
2. Деформативные свойства строительных материалов.
3. Виды коррозии природных каменных материалов и меры защиты от неё.
4. Горные породы габбро, диорит: условия формирования, минералогический состав, свойства и области применения.
Вариант 9
Задачи
1. Определить коэффициент размягчения камня, если при испытании образца в сухом состоянии на сжатие максимальное показание манометра пресса было равно 38,8 МПа, тогда как такой же образец в водонасыщенном состоянии показал предел прочности при сжатии 20,1 МПа. Образец имел форму куба с ребром 7 см. Площадь поршня пресса равна 50 см2.
2. Наружная стеновая панель из газобетона имеет размеры 3,1х2,9х0,3 м и массу 2,16 т. Определить пористость газобетона, приняв его истинную плотность равной 2,81 г/см3 .
Вопросы
1. Понятия водопоглощения и коэффициента насыщения пор водой. Экспериментальное определение водопоглощения.
2. Понятия адгезии и когезии. Экспериментальные методы их определения.
3. Условия формирования известняков, их минералогический состав, свойства и области применения.
4. Способы защиты природного камня от коррозии.
Вариант 10
Задачи
1. Определить коэффициент конструктивного качества стеклопластика прочностью при сжатии 200 МПа, если известно, что образец из него размером 10х10х15 мм имеет массу 2,4 г.
2. Масса образца природного каменного материала в сухом состоянии равна 73 г. Определить истинную плотность и массу

образца после насыщения водой, если известно, что водопоглощение образца по объему составляет 18 %, пористость 25 %, а средняя плотность 1500 кг/м3

.

Вопросы

1. Понятия водостойкости, водопроницаемости строительных материалов. Экспериментальные методы их определения.
2. Понятие прочности. Схемы стандартных методов определения прочности при сжатии строительных материалов.
3. Условия образования гранитов и сиенитов, их минералогический состав, свойства и области применения.
4. Способы механической обработки природного камня.

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №2

Вариант 1

Задачи

1. Определить, сколько получится строительного гипса из 10 т гипсового камня, содержащего следующее количество примесей (по массе): SiO_2 – 2 %; глинистых – 3 %; $CaCO_3$ – 10 %. Карьерная влажность гипсового камня – 5 %.
2. При испытании нефтяного битума были получены следующие результаты: глубина проникания иглы в битум, 0,1 мм, при 25 оС – 40; температура размягчения – 56 оС; растяжимость при 25 оС – 54 см. Пользуясь данными приложения 6, определить марку битума.

Вопросы

1. Коррозия цементного камня и меры защиты от нее.
2. Получение строительного гипса.
3. Состав и строение битумов.
4. Изобразить технологическую схему производства линолеума и дать её описание.

Вариант 2

Задачи

1. Определить количество связанной воды (в %) при полной гидратации 10 т полуводного гипса.
2. Определить пористость затвердевшего цементного камня при водоцементном отношении В/Ц = 0,35, если химически связанная вода составляет 18 % от массы цемента, истинная плотность цемента 3100 кг/м3. Уменьшением объема цементного камня при твердении можно пренебречь.

Вопросы

1. Глиноземистый цемент: получение, свойства, области применения.
2. Твердение строительного гипса. Теория А.А. Байкова.
3. Характеристика линолеумов.
4. Изобразить технологическую схему производства рубероида и дать её описание.

Вариант 3

Задачи

1. Нормальная густота гипсового теста равна 55 %. Определить расход гипсового вяжущего и воды для получения 12 кг гипсового теста нормальной густоты.
2. При испытании кальциевой негашеной извести были получены следующие результаты: содержание активных $CaO + MgO$ – 75 %; содержание непогасившихся зерен – 12 %. Время гашения – 20 мин. Пользуясь данными приложения 4, определить сорт и вид извести.

Вопросы

1. Получение портландцемента. Сравнительная характеристика сухого и мокрого способов производства.
2. Строительно-технические свойства гипсовых вяжущих: тонкость помола, стандартная консистенция, сроки схватывания, марки.
3. Битумные мастики, эмульсии, пасты.
4. Изобразить технологическую схему получения извести и дать описание схемы.

Вариант 4

Задачи

1. Определить, какое количество негашеной извести получится в результате обжига 25 т известняка с влажностью 5 %, содержащего 10 % глинистых и песчаных примесей.
2. Пользуясь данными приложения 3, установить марку строительного гипса, если при испытании трех стандартных образцов-балочек в возрасте 2 часа получены следующие результаты: предел прочности при изгибе 2,2; 2,1; 1,9 МПа; предел прочности при сжатии половинок этих образцов-балочек 4,3; 4,4 ; 4,5; 4,5; 4,2; 4,6 МПа.

Вопросы

1. Получение портландцемента. Процессы, протекающие при обжиге сырьевой смеси.
2. Магнезиальные вяжущие: получение, свойства, области применения.
3. Строительно-технические свойства битумов: глубина проникания иглы в битум, температура размягчения, растяжимость.
4. Изобразить технологическую схему производства бумажнослоистых пластиков и дать её описание.

Вариант 5

Задачи

1. Определить, какое количество извести-пушонки получится в результате гашения 50 т извести-кипелки с активностью 85 %.
2. Определить общую площадь гипсокартонных листов (м2) с толщиной гипсового сердечника 9,5 мм, на изготовление которых затрачено 10 т строительного гипса. Расход воды затворения составил 60 %. Средняя плотность сырого затвердевшего гипса равна 2100 кг/м3.

Вопросы

1. Химический и минеральный состав портландцементного клинкера. Свойства клинкерных минералов.

2. Характеристика поливинилхлоридных материалов для отделки стен.
3. Показатели качества воздушной строительной извести.
4. Изобразить технологическую схему получения портландцемента мокрым способом и дать её описание.
Вариант 6
Задачи
1. Определить, какое количество известкового теста по массе и объему получится из 2 т извести-кипелки активностью 80 %, если в тесте содержится 50 % воды (по массе), а его средняя плотность составляет 1420 кг/м3.
2. Пользуясь данными приложения 3, определить индекс степени помола строительного гипса, если после просеивания пробы массой 50 г остаток на сите № 02 составил 5,5 г.
Вопросы
1. Строительно-технические свойства цемента: тонкость помола, нормальная густота, сроки схватывания.
2. Жидкое стекло. Получение, свойства, области применения.
3. Характеристика рубероида, стеклорубероида, наплавляемого рубероида.
4. Изобразить технологическую схему получения портландцемента сухим способом и дать её описание.
Вариант 7
Задачи
1. Определить, сколько тепла выделится при гашении 5 кг извести-кипелки, содержащей 90% активной CaO, если каждый килограмм CaO выделяет при гашении 1160 кДж тепла.
2. При испытании нефтяного битума были получены следующие результаты: растяжимость при 25 оС – 4 см; глубина проникания иглы в битум, 0,1 мм, при 25 оС – 35; температура размягчения – 75 оС. Пользуясь данными приложения 6, определить марку битума.
Вопросы
1. Активность и марка цемента; методы испытания.
2. Воздушная строительная известь: получение, гашение.
3. Характеристика фольгоизола, маталлоизола, бризола.
4. Изобразить технологическую схему производства мипоры и дать её описание.
Вариант 8
Задачи
1. Сколько активной MgO будет содержаться в продукте обжига 10 т чистого доломита? Диссоциацией CaCO3 при заданном режиме обжига можно пренебречь.
2. Определить пористость продукта твердения цементного теста, изготовленного из шлакопортландцемента, если оно содержало 40 % воды по массе, а для прохождения реакций при твердении требуется 18 % воды. Истинная плотность шлакопортландцемента – 2950 кг/м3.
Вопросы
1. Твердение строительного гипса. Теория А.А. Байкова.
2. Разновидности портландцемента: быстротвердеющий, сульфатостойкий, пластифицированный, гидрофобный.
3. Ингредиенты полимера и их назначение.
4. Изобразить технологическую схему производства бризола и дать ее описание.
Вариант 9
Задачи
1. Пользуясь данными приложения 5, установить марку портландцемента, если при испытании трех стандартных образцов-балочек в возрасте 28 суток получены следующие результаты: предел прочности при изгибе 5,5; 5,3; 5,8 МПа; предел прочности при сжатии половинок этих образцов-балочек: 45; 44; 42; 47; 46; 47 МПа.
2. Сколько каустического магнезита получится при обжиге 15 т природного магнезита, содержащего 8 % неразлагающихся примесей.
Вопросы
1. Области применения гипсовых вяжущих. Пути повышения прочности и водостойкости гипсовых изделий
2. Твердение цемента. Реакции гидратации клинкерных минералов.
3. Способы формования полимерных изделий.
4. Изобразить технологическую схему получения строительного гипса и дать её описание.
Вариант 10
Задачи
1. Рассчитать количество свободного Ca(OH)2, которое выделится при гидратации 10 кг портландцемента, содержащего 60 % C3S, если алит полностью гидратируется.
2. Определить расход строительного гипса на изготовление гипсокартонных листов общей площадью 400 м2 с толщиной гипсового сердечника 9,5 мм. Расход воды затворения составляет 60 %. Средняя плотность сырого затвердевшего гипса равна 2100 кг/м3.
Вопросы
1. Характеристика активных минеральных добавок к цементу. Шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент.
2. Понятия активности и марки цемента; методы испытания.
3. Характеристика стеклопластиков, бумажнослоистых и древеснослоистых пластиков.
4. Изобразить технологическую схему производства полиэтиленовой пленки и дать её описание.

5.2. Темы письменных работ

-

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы для опроса, Вопросы для экзамена, Контрольная работа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Аниканова Л.А., Прищепа И.А. Методы определения основных свойств строительных материалов. [http://virtua.tsuab.ru:8000/cgi-bin/gw/file/view?68918]
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная правовая система «Кодекс» (http:// www. kodeks.ru).
6.3.2.2	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (http://www.con-sultant.ru).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
202/6	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 4	
207/6	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 4	
404/6	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Наушники Камера Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 4	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура экзамена.
Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе проведения лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.
Обращать внимание на определения, терминологию, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и

процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие пояснения.
Методические рекомендации к лабораторным занятиям.
При проведении лабораторных занятий студент должен быть внимательным и активно участвовать в обсуждении рассматриваемого вопроса. Для этого он должен тщательно проработать теоретический материал к занятию и понять сущность рассматриваемого вопроса. Для этого студент должен самостоятельно изучить методические указания по рассматриваемой теме и национальные стандарты . При необходимости изучить дополнительную литературу. При изучении нормативно-правовых документов следует обращать серьезное внимание на актуализацию, а именно его легитимность в момент использования.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий, подготовка и конспектирование методов проведения лабораторных работ с последующим оформлением отчета по проведенным исследованием и его защиты.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Строительные материалы

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные материалы и технологии**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Петров А.Г.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	38,8	38,8	38,8	38,8
Контактная работа	39,15	39,15	39,15	39,15
Сам. работа	78,2	78,2	78,2	78,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов системного мышления и мировоззрения в области эффективного производства, применения и эксплуатации строительных материалов в зданиях и сооружениях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Химия
2.1.3	Введение в специальность
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

-

Уметь:

Способен выбрать метод решения задач обоснования выбора сырья, технологических процессов производства продукции и обеспечения нормативно-технологической доку-ментации.

Владеть:

-

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Знать:

-

Уметь:

-

Владеть:

Способен, с использованием профессиональной терминологии, описанной в национальных стандартах и проектной документации, описать основные технические характеристики продукта строительства и управлять технологическими процессами его изготовления

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)

Знать:

-

Уметь:

Способен подготовить требуемые отчеты, документацию по законченным видам работ в соответствии с требованиями национальных стандартов, законов и инструкций, а также осуществить передачу документов заказчику.

Владеть:

-

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс

Знать:

Знает требования национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций

Уметь:

-

Владеть:

Способен на основании требований национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций и наработанных экспериментальных данных разработать технологические регламенты и карты, провести обучение сотрудников и внедрить в производство.

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии

Знать:

-
Уметь:
Способен организовать и проводить приемочный, операционный и приемо-сдаточный контроль строительной продукции с оформлением документов качества.
Владеть:
-

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Знать:
Знает нормативные документы
Уметь:
-
Владеть:
Способен определить и установить качество строительного материала на основе результатов исследований в соответствии со стандартными методиками национальных стандартов

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
Знать:
-
Уметь:
Способен выбрать материал с требуемыми технологическими и техническими характеристиками в зависимости от назначения конструкций и условиями их эксплуатации.
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
-	
Знает требования национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций	
-	
Знает нормативные документы	
-	
3.2	**Уметь:**
Способен выбрать метод решения задач обоснования выбора сырья, технологических процессов производства продукции и обеспечения нормативно-технологической доку-ментации.	
-	
Способен подготовить требуемые отчеты, документацию по законченным видам работ в соответствии с требованиями национальных стандартов, законов и инструкций, а также осуществить передачу документов заказчику.	
-	
Способен организовать и проводить приемочный, операционный и приемо-сдаточный контроль строительной продукции с оформлением документов качества.	
-	
Способен выбрать материал с требуемыми технологическими и техническими характеристиками в зависимости от назначения конструкций и условиями их эксплуатации.	
3.3	**Владеть:**
-	
Способен, с использованием профессиональной терминологии, описанной в национальных стандартах и проектной документации, описать основные технические характеристики продукта строительства и управлять технологическими процессами его изготовления	
-	
Способен на основании требований национальных стандартов, технологических регламентов, рекомендаций и наработанных экспериментальных данных разработать технологические регламенты и карты, провести обучение сотрудников и внедрить в производство.	
-	
Способен определить и установить качество строительного материала на основе результатов исследований в соответствии со стандартными методиками национальных стандартов	
-	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы архитектуры

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Архитектура гражданских и промышленных зданий**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	43	
самостоятельная работа	74	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	43	43	43	43
Контактная работа	43,35	43,35	43,35	43,35
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Овсянников Александр Николаевич;к.т.н., доцент, Ашихмин Алексей Петрович;ст. преподаватель, Лымарева Евгения Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.

Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями курса является формирование у студента знаний в области архитектуры и функционального проектирования жилых и общественных зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.2.2	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.3	Металлические конструкции
2.2.4	Организация строительного производства
2.2.5	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.6	Обследование зданий и сооружений
2.2.7	Основания и фундаменты
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика
2.2.10	Проектно-конструкторский практикум

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:
выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
перечислить основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Уметь:
описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Владеть:
практическими навыками правильно описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
Уметь:
проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
Владеть:
практическими навыками проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.

ОПК-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
Знать:
перечень нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды

для маломобильных групп населения.
Уметь:
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Уметь:
выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Владеть:
практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
перечень основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
Уметь:
оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
Владеть:
практическими навыками правильно оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания
Знать:
определения базовых параметров теплового режима здания.
Уметь:
определять базовые параметры теплового режима здания.
Владеть:
практическими навыками правильно определять базовые параметры теплового режима здания.

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:

пункты соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Уметь:
проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Владеть:
практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
последовательность выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Уметь:
выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Владеть:
практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания
Знать:
типы узлов строительной конструкций здания.
Уметь:
выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.
Владеть:
практическими навыками правильно выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.

ОПК-6.3: Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
Знать:
типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
Уметь:
выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
перечень исходных данных для проектирования здания.
Уметь:
выбирать исходные данные для проектирования здания.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
Уметь:
согласно последовательности выполнять работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

Владеть:
практическими навыками правильно выполнить работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
Знать:
строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
Уметь:
показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.
Владеть:
практическими навыками правильно показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
Знать:
габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
Уметь:
выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
Знать:
конструктивные схемы здания, их преимущества и недостатки конструктивных схем.
Уметь:
выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

ОПК-3.4: Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы
Знать:
планировочные схемы здания, их преимущества и недостатки каждой планировочной схемы.
Уметь:
выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- перечислить основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.1.2	- методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
3.1.3	- планировочные схемы здания, их преимущества и недостатки каждой планировочной схемы.
3.1.4	- конструктивные схемы здания, их преимущества и недостатки конструктивных схем.
3.1.5	- габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
3.1.6	- строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
3.1.7	- нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.1.8	- основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

3.1.9	- перечень нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
3.1.10	- пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
3.1.11	- состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
3.1.12	- перечень исходных данных для проектирования здания.
3.1.13	- типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
3.1.14	- типы узлов строительной конструкций здания.
3.1.15	- последовательность выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.1.16	- пункты соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.1.17	- определения базовых параметров теплового режима здания.
3.1.18	- перечень основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.2.2	- выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
3.2.3	- выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.
3.2.4	- выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
3.2.5	- выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
3.2.6	- показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.
3.2.7	- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.2.8	- выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.2.9	- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
3.2.10	- проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
3.2.11	- выбирать исходные данные для проектирования здания.
3.2.12	- выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
3.2.13	- выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.
3.2.14	- выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.2.15	- проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.2.16	- определять базовые параметры теплового режима здания.
3.2.17	- оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- практическими навыками правильно описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.3.2	- практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
3.3.3	- практическими навыками правильно выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.
3.3.4	- практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
3.3.5	- практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.

3.3.6	- практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.3.7	- практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.3.8	- практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
3.3.9	- практическими навыками проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
3.3.10	- практическими навыками правильно выполнить работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
3.3.11	- практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания.
3.3.12	- практическими навыками правильно выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
3.3.13	- практическими навыками правильно выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.
3.3.14	- практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.3.15	- практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.3.16	- практическими навыками правильно определять базовые параметры теплового режима здания.
3.3.17	- практическими навыками правильно оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
3.3.18	- практическими навыками правильно показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие положения. Основные сведения о зданиях. Введение в дисциплину. Общие положения. Основные сведения о зданиях. Основные требования, предъявляемые к зданиям. Структурные части зданий.						
1.1	1.1 Основные требования к зданиям. Классификация зданий (по назначению, этажности, материалу основных несущих конструкций, планировочным и конструктивным особенностям, способам возведения и другим признакам). /Лек/	4	0,5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.2	1.1 Конструктивные системы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий. /Пр/	4	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.2	0	
1.3	1.1 Основные требования к зданиям. Классификация зданий (по назначению, этажности, материалу основных несущих конструкций, планировочным и конструктивным особенностям, способам возведения и другим признакам). Конструктивные системы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий. /Ср/	4	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2Л2.1 Л2.2	0	

1.4	1.2 Основные понятия в архитектуре: - функциональная схема здания - планировочная схема здания - конструктивная схема здания /Лек/	4	1,5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.5	1.2 Основные понятия в архитектуре: - функциональная схема здания - планировочная схема здания - конструктивная схема здания /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	Индивидуальное задание 1. Задание на курсовую работу.
1.6	1.2 Основные понятия в архитектуре: - функциональная схема здания - планировочная схема здания - конструктивная схема здания /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	Индивидуальное задание 1. Задание на курсовую работу.
1.7	1.3 Планировочные элементы зданий: - входной узел в здание (в жилое и общественное здания) -сан.узлы (индивидуального назначения в жилых зданиях и общественные) -лестнично-лифтовой узел. /Лек/	4	1,5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
1.8	1.3 Планировочные элементы зданий: - входной узел в здание (в жилое и общественное здания) -сан.узлы (индивидуального назначения в жилых зданиях и общественные) -лестнично-лифтовой узел. /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	Индивидуальное задание 2 и 3. Задание на курсовую работу.
1.9	1.3 Планировочные элементы зданий: - входной узел в здание (в жилое и общественное здания) -сан.узлы (индивидуального назначения в жилых зданиях и общественные) -лестнично-лифтовой узел. /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	Индивидуальное задание 2 и 3. Задание на курсовую работу.
1.10	1.4 Лестнично-лифтовой узел, расчет и конструирование. /Лек/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	0	Индивидуальное задание 2 и 3. Задание на курсовую работу.
1.11	1.4 Лестнично-лифтовой узел, расчет и конструирование. /Пр/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Индивидуальное задание 2 и 3. Задание на курсовую работу.

1.12	1.4 Лестнично-лифтовой узел, расчет и конструирование. /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Индивидуальное задание 2 и 3. Задание на курсовую работу.
	Раздел 2. Раздел 2. Конструктивные элементы зданий из мелкоразмерных элементов						
2.1	2.1 Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения стен из кирпича, легкобетонных блоков, деревянных бревенчатых (брусовых), деревянных каркасных стен, естественного камня, мелкоразмерных и крупноразмерных блоков. Проемы в стенах. Виды. Обозначения. /Лек/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Опрос.
2.2	2.1 Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения стен из кирпича, легкобетонных блоков, деревянных бревенчатых (брусовых), деревянных каркасных стен, естественного камня, мелкоразмерных и крупноразмерных блоков. Проемы в стенах. Виды. Обозначения. /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.3	2.1 Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения стен из кирпича, легкобетонных блоков, деревянных бревенчатых (брусовых), деревянных каркасных стен, естественного камня, мелкоразмерных и крупноразмерных блоков. Проемы в стенах. Виды. Обозначения. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу. Опрос.

2.4	2.2 Элементы стен: -Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения. Гидроизоляция подземной части. -Перемычки. Виды. Конструктивные решения. -Карнизы. Виды. Конструктивные решения. /Лек/	4	0,5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.5	2.2 Элементы стен: -Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения. Гидроизоляция подземной части. -Перемычки. Виды. Конструктивные решения. -Карнизы. Виды. Конструктивные решения. /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.6	2.2 Элементы стен: -Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения. Гидроизоляция подземной части. -Перемычки. Виды. Конструктивные решения. -Карнизы. Виды. Конструктивные решения. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.

2.7	2.3 Фундаменты. Классификация. Требования. Ленточные, столбчатые, свайные, плитные фундаменты. Отмостка. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.8	2.3 Фундаменты. Классификация. Требования. Ленточные, столбчатые, свайные, плитные фундаменты. Отмостка. /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.9	2.3 Фундаменты. Классификация. Требования. Ленточные, столбчатые, свайные, плитные фундаменты. Отмостка. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.

2.10	2.4 Перекрытия. Виды. Конструктивные решения балочных и плитных перекрытии. План перекрытий. Раскладка элементов перекрытий (балки, плиты перекрытий, связующие элементы). Крыши и кровли /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.11	2.4 Перекрытия. Виды. Конструктивные решения балочных и плитных перекрытии. План перекрытий. Раскладка элементов перекрытий (балки, плиты перекрытий, связующие элементы). Крыши и кровли. /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.12	2.4 Перекрытия. Виды. Конструктивные решения балочных и плитных перекрытии. План перекрытий. Раскладка элементов перекрытий (балки, плиты перекрытий, связующие элементы). Крыши и кровли. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.

2.13	2.5. Конструктивные решения и материалы. План кровли, правила построения. Изображения на плане. Стропильные системы. Конструктивные решения. План стропил. Сечения по стропильной системе. Маркировка и обозначения элементов. Спецификация. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
2.14	2.5. Конструктивные решения и материалы. План кровли, правила построения. Изображения на плане. Стропильные системы. Конструктивные решения. План стропил. Сечения по стропильной системе. Маркировка и обозначения элементов. Спецификация. /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.15	2.5. Конструктивные решения и материалы. План кровли, правила построения. Изображения на плане. Стропильные системы. Конструктивные решения. План стропил. Сечения по стропильной системе. Маркировка и обозначения элементов. Спецификация. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.

2.16	2.6 Полы. Отделка помещений. Требования. Фасады зданий. Требования. Поперечный разрез. /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.17	2.6 Полы. Отделка помещений. Требования. Фасады зданий. Требования. Поперечный разрез. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу. Опрос.
2.18	2.7 Разработка генерального плана в соответствии с ГОСТ 21.508-2020 (Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов). /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Опрос.

2.19	Защита Курсовой работы /Курс пр/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.20	Подготовка к защите курсовой работы /Ср/	4	15	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	Задание на курсовую работу.
2.21	Подготовка к экзамену /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Вопросы к экзамену.

2.22	Подготовка к экзамену /Ср/	4	12	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Вопросы к экзамену.
2.23	Сдача экзамена /Катт/	4	0,35	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.8 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.15 ОПК-6.17	Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЭКЗАМЕНА)

1. Дайте определения: архитектуры, строительства, строительной технике.
2. Сущность архитектуры и ее задачи. Зависимость архитектуры от уровня развития производительных сил и общественных формаций, природно-климатических условий.
3. Что называется сооружением, зданием и инженерным сооружением.
4. Классификация зданий по назначению и этажности.
5. Классификация зданий по долговечности и пожарной опасности.
6. Классификация зданий по материалам основных несущих конструкций и способам возведения.
7. Классификация зданий по планировочным и конструктивным схемам.
8. Классификация зданий по микроклимату, благоустройству и другим признакам.
9. Перечислите основные группы требований к зданиям.
10. Понятие о функциональном или технологическом процессе.
11. Перечислите нагрузки силовые (постоянные и временные), действующие на подземную и надземную части зданий.
12. Перечислите несиловые нагрузки (воздействия) на здание.
13. Понятие о среде, создаваемой в здании, физические параметры среды и их обеспечение.
14. Понятие о прочности и устойчивости конструкций и здания.
15. Степени огнестойкости зданий и их влияние на выбор материалов для конструкций и этажности здания.
16. Дать определение предела огнестойкости.
17. Группы долговечности, указать сроки службы зданий.
18. Пояснить, что подозревается под экономической целесообразностью.
19. Архитектурно-художественная выразительность здания (средства архитектурной композиции).
20. Дать определение конструктивной схемы здания. Привести примеры применения различных конструктивных схем.
21. Вычертить и дать характеристику стеновых конструктивных схем с продольным, поперечными смешанным

расположением основных несущих конструкций. Сделать привязку.
22. Вычертить и дать характеристику схем с неполным каркасом с продольным, поперечным и смешанным расположением ригелей. Сделать привязку.
23. Вычертить и дать характеристику схем с полным каркасом с продольным, поперечным и смешанным расположением ригелей. Сделать привязку.
24. Перечислить и вычертить основные планировочные схемы гражданских зданий. Дать их характеристику и привести примеры применения.
25. Привести определения помещения и этажа. Взаимная увязка планировки этажей многоэтажного здания
26. Главные и вспомогательные помещения. Привести примеры, приняв за основу разные типы зданий согласно функциональному процессу.
27. Привести примеры входного узла общественного здания.
28. Коридоры. Основные требования и классификация. Определение ширины коридоров и проходов.
29. Привести примеры вертикального транспорта и их роль в зданиях.
30. Перечислить основные требования и типы лестниц. Вычертить схемы планов.
31. Расчет лестничной клетки.
32. Привести типологию санитарных узлов. Санитарное оборудование и его расстановка.
33. Перечислить преимущества и недостатки индустриализации в строительстве.
34. Какие конструкции называются сборными, а какие монолитными.
35. Поясните понятие типизации и ее роль в строительстве, положительные и отрицательные стороны.
36. Направления по которым развивалась и развивается типизация.
37. Дать определение стандарта и определить его роль в развитии архитектуры и строительства. Перечислить нормативные документы, связанные с этим понятием.
38. Что такое унификация и что с ней связано?
39. Основные положения модульной координации размеров и ее роль в проек4тировании и строительстве.
40. Понятие модуля, дробных и укрупненных модулей.
41. Типы размеров (номинальные, конструктивные, натурные).
42. Координационные оси. Постановка и маркировка их на чертежах.
43. Что называется привязкой основных несущих конструкций к координационным осям?
44. Понятие об основаниях (естественных и искусственных). Типы грунтов.
45. Как определить глубину заложения фундамента?
46. Требования к фундаментам и их классификация (по материалу, конструктивному решению, работе, глубине заложения).
47. Вычертить фрагмент плана ленточного монолитного фундамента. Дать характеристику решения.
48. Вычертить фрагмент плана ленточного сборного фундамента. Дать характеристику конструкции.
49. Вычертить фрагмент плана столбчатого фундамента. Дать характеристику.
50. Вычертить фрагмент плана свайного фундамента. Дать характеристику решения.
51. Стены, требования к ним и их классификация.
52. Привести примеры стен сплошной и облегченной кладок из кирпича и мелких блоков.
53. Что называется цоколем?.
54. Цокольный узел, выполненный за счет продолжения конструкции стены.
55. Цокольный узел, выполненный за счет продолжения конструкции фундамента.
56. Что называется карнизом? Вынос карниза.
57. Карнизный узел выполненный из кирпича.
58. Карнизный узел с железобетонной плитой.
59. Дать определение перемычки. Привести различные конструктивные решения.
60. Назначение классификация и требования к перегородкам, их конструктивное решение.
61. Окна. Типы остекления и переплетов. Стеклопакеты, стеклоблоки, стеклопрофилит.
62. Перечислить типы дверей и дать их конструктивное решение.
63. Что называется перекрытием?
64. Перечислить требования и дать классификацию перекрытий.
65. Вычертить фрагмент плана перекрытия с раскладкой балок и межбалочным заполнением (деревянное и с железобетонными балками).
66. Вычертить фрагмент плана перекрытия с раскладкой плит. Типы плит и их габариты.
67. Дать определение чердачного и бесчердачного покрытия. Требования к ним.
68. Вычертить типы скатных крыш (односкатной, двухскатной, четырехскатной, полувальмовой, полущипцовой, шатровой, мансардной).
69. Показать принципиальную схему расстановки наслонных стропил для одно-, двух-, трехпролетных схем здания. Назвать их основные конструктивные элементы.
70. Привести примеры применения висячих стропил для различных проектов.
71. Понятие о сборных дощатых стропилах и их элементах.
72. Как выбрать уклон кровли и требования к ней.
73. Какие вы знаете кровельные материалы, и их характеристика.
74. Какие требования предъявляются к полам.
75. Конструкции полов по грунту и по междуэтажным перекрытиям.
76. Какие стропильные элементы инженерного оборудования вы знаете?
77. Вычертить конструктивные узлы лестницы из мелкоразмерных элементов (отдельные ступени, косоуры, подкосоуровые балки, лестничные площадки).
78. Вычертить конструктивные узлы лестницы (лестничная площадка, марш).

79. Расчет технико-экономических показателей гражданского здания.

5.2. Темы письменных работ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1
ТЕМА: «Функциональная схема здания»
Требуется:
1. Определит назначение здания (для чего оно предназначено).
2. Выделить главную (главные) функцию и указать второстепенные функции, для которых здание служит.
3. Указать главное (главные) помещение и перечислить вспомогательные помещения.
4. Представить графически функциональную схему здания на заданную тему

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2
ТЕМА: «Лестницы»
Требуется:
1. Рассчитать количество ступеней и габариты лестничной клетки.
2. Вычертить в масштабе 1:50 схему плана на отметке 2-го этажа и схему разреза (1-1) лестничной клетки в отметках 1-го и 2-го этажей с выходом из лестничной клетки в коридор (вестибюль).
3. На плане и разрезе проставить размеры в мм, отметки в м.

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №3
ТЕМА: «Санузлы общественного пользования»
Требуется:
1. Запроектировать в заданных параметрах санузел общественного пользования.
2. Вычертить план санузла в масштабе 1:50 с расстановкой оборудования.
3. Проставить все необходимые размеры в мм.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
Преподавателем по практическим занятиям выдается задание на выполнение курсовой работы «Здание из мелкоразмерных элементов».
Курсовая работа выполняется на 3-5 листах формата А2 на основе выданного задания. Графическая часть может быть выполнена с помощью программных продуктов, например, AutoCAD, или вычерчена вручную. К графической части составляется пояснительная записка на 7-10 страницах формата А4.
Объем выполнения курсовой работы:
1. Фасад (М 1:100).
2. План этажа (М 1:100).
3. План фундаментов (М 1:100).
4. План перекрытий (М 1:100).
5. План стропильной системы (М 1:100).
6. План кровли (М 1:100).
7. Разрез (М 1:50).
8. Узлы (3-5 шт) (М 1:20).

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1 (ТЕМА: «Функциональная схема здания»)
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №2 (ТЕМА: «Лестницы»)
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №3 (ТЕМА: «Санузлы общественного пользования»)
ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЭКЗАМЕНА)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шерешевский, Иосиф Абрамович	Конструирование гражданских зданий: учебное пособие для строит. техникумов	М.: Архитектура-С, 2007

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Шевцов, К. К., Великовский, Лев Борисович, Ильяшев, Алексей Сергеевич, Маклакова, Татьяна Георгиевна	Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" : в 5 т.	Минск: Академическая книга, 2008
Л1.3	Шевцов, К.К., Великовский, Лев Борисович, Ильяшев, Алексей Сергеевич, Маклакова, Татьяна Георгиевна	Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство"; В 5 т.	М.: Высшее образование, 2005
Л1.4	Предтеченский, Всеволод Михайлович, Великовский, Лев Борисович, Гуляницкий, Николай Феодосьевич, Ильинский, Владимир Михайлович	Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" : в 5 т.	М.: Интеграл, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шубин, Любим Федорович, Шубин, Игорь Любимович	Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов по спец. 270100 "Строительство" : в 5 т.	М.: Бастет, 2010
Л2.2	Маклакова, Татьяна Георгиевна, Нанасова, Светлана Михайловна	Конструкции гражданских зданий: учебник для вузов по всем строит. спец.	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дизендорф, Вадим Эрнстович, Дудина, Марина Александровна	Гражданские здания: учебно-методическое пособие к архитектурно-конструктивной работе ' 1	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	LibreOffice
6.3.1.3	Autodesk Civil 3D 2019
6.3.1.4	ARCHICAD 23 R1
6.3.1.5	Autodesk Revit 2020
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.7	OnlyOffice 6.1
6.3.1.8	OpenOffice
6.3.1.9	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.10	Kaspersky Secure Cloud
6.3.1.11	Google Chrome
6.3.1.12	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.13	PDF Architect 7

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
313/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
306/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
106/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Монитор Проектор Наушники Телефон Экран для проектора	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Mozilla Firefox ARCHICAD 23 R1 Autodesk AutoCAD 2019 Autodesk Revit 2020	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

6.1 Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично» - Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо» - Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

«Удовлетворительно» - Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

«Неудовлетворительно» - Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

6.2. Процедура защиты курсовой работы.

Студент выполняет комплекс чертежей согласно заданию, на выполнение курсовой работы. Преподаватель проверяет правильность выполненных чертежей и устно задает вопросы, касающиеся выполнения курсовой работы. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично» - Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо» - Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

«Удовлетворительно» - Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

«Неудовлетворительно» - Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания

дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать КР в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы архитектуры

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Архитектура гражданских и промышленных зданий**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Овсянников Александр Николаевич;к.т.н., доцент, Ашихмин Алексей Петрович;ст. преподаватель, Лымарева Евгения Александровна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	43	43	43	43
Контактная работа	43,35	43,35	43,35	43,35
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями курса является формирование у студента знаний в области архитектуры и функционального проектирования жилых и общественных зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.2.2	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.3	Металлические конструкции
2.2.4	Организация строительного производства
2.2.5	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.6	Обследование зданий и сооружений
2.2.7	Основания и фундаменты
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Преддипломная практика
2.2.10	Проектно-конструкторский практикум

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:
выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
перечислить основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Уметь:
описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Владеть:
практическими навыками правильно описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
Уметь:
проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
Владеть:
практическими навыками проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.

ОПК-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
Знать:
перечень нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды

для маломобильных групп населения.
Уметь:
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Уметь:
выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Владеть:
практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
перечень основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
Уметь:
оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
Владеть:
практическими навыками правильно оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания
Знать:
определения базовых параметров теплового режима здания.
Уметь:
определять базовые параметры теплового режима здания.
Владеть:
практическими навыками правильно определять базовые параметры теплового режима здания.

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:

пункты соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Уметь:
проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Владеть:
практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
последовательность выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Уметь:
выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Владеть:
практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания
Знать:
типы узлов строительной конструкций здания.
Уметь:
выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.
Владеть:
практическими навыками правильно выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.

ОПК-6.3: Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения
Знать:
типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
Уметь:
выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
перечень исходных данных для проектирования здания.
Уметь:
выбирать исходные данные для проектирования здания.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
Уметь:
согласно последовательности выполнять работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

Владеть:
практическими навыками правильно выполнить работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
Знать:
строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
Уметь:
показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.
Владеть:
практическими навыками правильно показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
Знать:
габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
Уметь:
выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
Знать:
конструктивные схемы здания, их преимущества и недостатки конструктивных схем.
Уметь:
выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

ОПК-3.4: Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы
Знать:
планировочные схемы здания, их преимущества и недостатки каждой планировочной схемы.
Уметь:
выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
перечислить основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
перечень нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
перечень основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
определения базовых параметров теплового режима здания.

пункты соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.	
последовательность выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	
типы узлов строительной конструкций здания.	
типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.	
перечень исходных данных для проектирования здания.	
состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.	
строительные материалы для строительных конструкций (изделий).	
габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.	
конструктивные схемы здания, их преимущества и недостатки конструктивных схем.	
планировочные схемы здания, их преимущества и недостатки каждой планировочной схемы.	
3.2	**Уметь:**
выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.	
описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.	
проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.	
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.	
выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.	
определять базовые параметры теплового режима здания.	
проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.	
выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	
выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.	
выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.	
выбирать исходные данные для проектирования здания.	
согласно последовательности выполнять работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.	
показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.	
выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.	
выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.	
выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.	
3.3	**Владеть:**
практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.	
практическими навыками правильно описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.	
практическими навыками проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.	
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.	
практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
практическими навыками правильно оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.	
практическими навыками правильно определять базовые параметры теплового режима здания.	
практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.	

практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
практическими навыками правильно выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.
практическими навыками правильно выбирать типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.
практическими навыками правильно выполнить работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
практическими навыками правильно показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.
практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
практическими навыками правильно выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы строительных конструкций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Архитектура гражданских и промышленных зданий**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	48,8	
самостоятельная работа	55,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	48,8	48,8	48,8	48,8
Контактная работа	49	49	49	49
Сам. работа	55,2	55,2	55,2	55,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Овсянников Александр Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями курса является формирование у студента знаний по основным строительным материалам и конструкциям гражданских зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.2.2	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.3	Металлические конструкции
2.2.4	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:
описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:
практическими навыками правильно описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:
проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:
практическими навыками проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Уметь:
выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Владеть:
практическими навыками выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6.12: Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Знать:
характеристики прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Уметь:
оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Владеть:
практическими навыками оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

ОПК-6.11: Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Знать:
расчётные схемы здания (сооружения), условия работы элементов строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Уметь:
составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Владеть:
практическими навыками правильно составлять расчётные схемы здания (сооружения), практическими навыками правильно определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.

ОПК-6.9: Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
Знать:
основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
Уметь:
определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение)
Владеть:
практическими навыками правильно определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение).

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
принципы соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Уметь:
проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Владеть:
практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
алгоритм выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Уметь:
выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Владеть:
практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания
Знать:
варианты узлов строительных конструкций здания
Уметь:
разрабатывать узлы строительных конструкций здания
Владеть:
практическими навыками правильно разрабатывать узлы строительных конструкций здания.

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
исходные данные для проектирования здания и их основные инженерные системы
Уметь:
выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Знать:
способы определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Уметь:
определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
Владеть:
практическими навыками правильно определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
Знать:
строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
Уметь:
выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
условия работы строительных конструкций, принципы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:
оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:

практическими навыками оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды.

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
Знать:
габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
Уметь:
выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
Знать:
конструктивные схемы здания, преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы
Уметь:
выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.1.2	- методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
3.1.3	- конструктивные схемы здания, преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
3.1.4	- габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
3.1.5	- условия работы строительных конструкций, принципы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды.
3.1.6	- строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
3.1.7	- способы определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
3.1.8	- нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.1.9	- основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.1.10	- пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
3.1.11	- исходные данные для проектирования здания и их основные инженерные системы.
3.1.12	- варианты узлов строительных конструкций здания.
3.1.13	- алгоритм выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.1.14	- принципы соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.1.15	- основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение).
3.1.16	- расчётные схемы здания (сооружения),
3.1.17	- условия работы элементов строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.
3.1.18	- характеристики прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.2.2	- выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.

3.2.3	- выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
3.2.4	- выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
3.2.5	- оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды.
3.2.6	- выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
3.2.7	- определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
3.2.8	- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.2.9	- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.2.10	- проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
3.2.11	- выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.
3.2.12	- разрабатывать узлы строительных конструкций здания.
3.2.13	- выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.2.14	- проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.2.15	- определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение).
3.2.16	- составлять расчётные схемы здания (сооружения),
3.2.17	- определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.
3.2.18	- оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- практическими навыками правильно описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.3.2	- практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
3.3.3	- практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
3.3.4	- практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
3.3.5	- практическими навыками оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды.
3.3.6	- практическими навыками правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
3.3.7	- практическими навыками правильно определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
3.3.8	- практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.3.9	- практическими навыками выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.3.10	- практическими навыками проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
3.3.11	- практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.
3.3.12	- практическими навыками правильно разрабатывать узлы строительных конструкций здания.
3.3.13	- практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.3.14	- практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.3.15	- практическими навыками правильно определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение).
3.3.16	- практическими навыками правильно составлять расчётные схемы здания (сооружения),
3.3.17	- практическими навыками правильно определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.

3.3.18	- практическими навыками оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы строительных конструкций						
1.1	Основные требования к зданиям. Классификация зданий (по назначению, этажности, материалу основных несущих конструкций, планировочным и конструктивным особенностям, способам возведения и другим признакам). Методика проектирования. Понятие о проекте и стадиях проектирования. Нормативная документация. Виды конструкций. Несущие, ненесущие и ограждающие. Требования к зданиям, к отдельным элементам и конструкциям. Конструктивные схемы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий /Лек/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.2	Основные требования к зданиям. Классификация зданий (по назначению, этажности, материалу основных несущих конструкций, планировочным и конструктивным особенностям, способам возведения и другим признакам). Методика проектирования. Понятие о проекте и стадиях проектирования. Нормативная документация. Виды конструкций. Несущие, ненесущие и ограждающие. Требования к зданиям, к отдельным элементам и конструкциям. Конструктивные схемы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий /Ср/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.3	Конструктивные схемы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №1.

1.4	Конструктивные схемы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №1.
1.5	Виды строительных материалов. Дерево, камень, бетон, металл, композитные материалы. Конструкционные и отделочные материалы. Требования. Особенности применения. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.6	Виды строительных материалов. Дерево, камень, бетон, металл, композитные материалы. Конструкционные и отделочные материалы. Требования. Особенности применения. /Ср/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	

1.7	Понятие о проекте и стадиях проектирования. Основные разделы проекта. Нормативная документация (СП, СНиПы, ГОСТы, Строительные каталоги). /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.8	Понятие о проекте и стадиях проектирования. Основные разделы проекта. Нормативная документация (СП, СНиПы, ГОСТы, Строительные каталоги). /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.9	Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения деревянных брусовых (бревенчатых), деревянных каркасных стен, стен из кирпича, естественного камня, мелкоразмерных и крупноразмерных блоков, панелей. Монолитные стены. Изображения стен в плане и на разрезе. Отличия планов и сечений разных видов стен (архитектурные и кладочные планы, порядовки конструктивных элементов). Проемы в стенах. Виды. Обозначения. Спецификации. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	

1.10	Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения деревянных брусовых (бревенчатых), деревянных каркасных стен, стен из кирпича, естественного камня, мелкоразмерных и крупноразмерных блоков, панелей. Монолитные стены. Изображения стен в плане и на разрезе. Отличия планов и сечений разных видов стен (архитектурные и кладочные планы, порядовки конструктивных элементов). Проемы в стенах. Виды. Обозначения. Спецификации. /Ср/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.11	Разработка кладочного плана здания. Подбор размеров проемов, согласно назначения здания. Изображение проемов на планах и на фасадах. Спецификация проемов. /Пр/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №2.
1.12	Разработка кладочного плана здания. Подбор размеров проемов, согласно назначения здания. Изображение проемов на планах и на фасадах. Спецификация проемов. /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №2.

1.13	Элементы стен. Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения. Гидроизоляция подземной части. Перемычки. Виды. Конструктивные решения. План раскладки перемычек. Сечения. Ведомость и спецификация перемычек. Карнизы. Виды. Конструктивные решения. /Лек/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.14	Элементы стен. Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения. Гидроизоляция подземной части. Перемычки. Виды. Конструктивные решения. План раскладки перемычек. Сечения. Ведомость и спецификация перемычек. Карнизы. Виды. Конструктивные решения. /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.15	Разработка схемы (плана) раскладки перемычек. Ведомость перемычек с сечениями по стене. Спецификация перемычек. /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №3.

1.16	Разработка схемы (плана) раскладки перемычек. Ведомость перемычек с сечениями по стене. Спецификация перемычек /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №3.
1.17	Перекрытия. Виды. Конструктивные решения. Планы перекрытий. Выбор конструктивного решения и подбор элементов. Понятия о каталогах и подбор по ним конструктивных элементов. Элементы перекрытий (балки, плиты перекрытий, связующие элементы). Обозначения на чертежах. Спецификации. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.18	Перекрытия. Виды. Конструктивные решения. Планы перекрытий. Выбор конструктивного решения и подбор элементов. Понятия о каталогах и подбор по ним конструктивных элементов. Элементы перекрытий (балки, плиты перекрытий, связующие элементы). Обозначения на чертежах. Спецификации. /Ср/	4	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	

1.19	Разработка плана перекрытий из сборных ж/б плит. Подбор плит перекрытий по каталогам. Раскладка их в плане. Монолитные участки. Размещение связующих элементов (анкеров). Спецификация элементов перекрытий. /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №4. Опрос
1.20	Разработка плана перекрытий из сборных ж/б плит. Подбор плит перекрытий по каталогам. Раскладка их в плане. Монолитные участки. Размещение связующих элементов (анкеров). Спецификация элементов перекрытий. /Ср/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №4. Опрос.
1.21	Крыши и кровли. Виды. Конструктивные решения и материалы. План крыши. Элементы крыши. Изображения на плане. Стропильные системы. Виды. Конструктивные решения. План стропил. Сечения по стропильной системе. Маркировка и обозначения элементов. Спецификация элементов. /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	

1.22	Крыши и кровли. Виды. Конструктивные решения и материалы. План крыши. Элементы крыши. Изображения на плане. Стропильные системы. Виды. Конструктивные решения. План стропил. Сечения по стропильной системе. Маркировка и обозначения элементов. Спецификация элементов. /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.23	Построение плана кровли. Размещение на плане всех необходимых элементов. Обозначение элементов. Разработка плана стропильных элементов. Построение основных сечений. Спецификация стропильных элементов. /Пр/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №5
1.24	Построение плана кровли. Размещение на плане всех необходимых элементов. Обозначение элементов. Разработка плана стропильных элементов. Построение основных сечений. Спецификация стропильных элементов. /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №5

1.25	Фундаменты. Виды. Конструктивные решения. Подбор элементов по каталогам. План фундаментов. Сечения. Развертки стен из фундаментных блоков. Решения проемов в стенах из блоков. Спецификации элементов. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.26	Фундаменты. Виды. Конструктивные решения. Подбор элементов по каталогам. План фундаментов. Сечения. Развертки стен из фундаментных блоков. Решения проемов в стенах из блоков. Спецификации элементов. /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.27	Разработка плана сборных ленточных фундаментов. Построение основных сечений и разверток стен из фундаментных блоков. Спецификации элементов. /Пр/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №6

1.28	Разработка плана сборных ленточных фундаментов. Построение основных сечений и разверток стен из фундаментных блоков. Спецификации элементов. /Ср/	4	6	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Практическое задание №6
1.29	Прочие конструктивные элементы. Перегородки. Лестницы. Окна и двери. Изображение элементов в плане и на разрезах. Обозначения. Спецификации. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.30	Прочие конструктивные элементы. Перегородки. Лестницы. Окна и двери. Изображение элементов в плане и на разрезах. Обозначения. Спецификации. /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	

1.31	Виды прочих конструктивных элементов. Представление их на чертежах. Виды спецификаций. /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.32	Виды прочих конструктивных элементов. Представление их на чертежах. Виды спецификаций. /Ср/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.33	Подготовка к зачету /Ср/	4	9,2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Вопросы к зачету

1.34	Подготовка к зачету /Курс пр/	4	0,8	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Вопросы к зачету
1.35	Сдача зачета /Катт/	4	0,2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ОПК-3.9 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.2 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.11 ОПК-6.12	Л1.1 Л1.4 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	Вопросы к зачету

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЗАЧЕТА)

1. Конструктивные схемы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий.
2. Виды строительных материалов. Дерево, камень, бетон, металл, композитные материалы. Конструкционные и отделочные материалы. Требования. Особенности применения.
3. Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения деревянных брусовых (бревенчатых), деревянных каркасных стен, стен из кирпича, естественного камня, мелкоразмерных и крупноразмерных блоков, панелей. Монолитные стены.
4. Изображения стен в плане и на разрезе. Отличия планов и сечений разных видов стен (архитектурные и кладочные планы, порядовки конструктивных элементов).
5. Проемы в стенах. Виды. Обозначения. Спецификации.
6. Элементы стен.
7. Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения. Гидроизоляция подземной части.
8. Перемычки. Виды. Конструктивные решения. План раскладки перемычек. Сечения. Ведомость и спецификация перемычек.
9. Карнизы. Виды. Конструктивные решения.
10. Перекрытия. Виды. Конструктивные решения.
11. Планы перекрытий. Выбор конструктивного решения и подбор элементов. Понятия о каталогах и подбор по ним конструктивных элементов.
12. Элементы перекрытий (балки, плиты перекрытий, связующие элементы). Раскладка их в плане. Монолитные участки. Обозначения на чертежах. Спецификации.
13. Крыши и кровли. Виды. Конструктивные решения и материалы. План крыши. Элементы крыши. Изображения на плане.
14. Стропильные системы. Виды. Конструктивные решения. План стропил. Сечения по стропильной системе. Маркировка и обозначения элементов. Спецификация элементов.
15. Фундаменты. Виды. Конструктивные решения. Подбор элементов по каталогам.
16. План фундаментов. Сечения. Развертки стен из фундаментных блоков. Решения проемов в стенах из блоков.

Спецификации элементов.
17. Перегородки. Изображение элементов в плане и на разрезах. Обозначения. Спецификации.
18. Лестницы. Изображение в плане и на разрезах. Обозначения. Спецификации.
19. Окна и двери. Изображение элементов в плане и на разрезах. Обозначения. Спецификации.

5.2. Темы письменных работ

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)

1. Классификация зданий (по назначению, этажности, материалу основных несущих конструкций, планировочным и конструктивным особенностям, способам возведения и другим признакам).
2. Требования к зданиям, к отдельным элементам и конструкциям.
3. Виды конструкций. Несущие, ненесущие и ограждающие.
4. Конструктивные схемы зданий. Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий.
5. Виды строительных материалов. Дерево, камень, бетон, металл, композитные материалы. Конструкционные и отделочные материалы. Требования. Особенности применения.
6. Стены. Виды стен. Требования к стенам. Особенности конструктивного решения различных видов стен.
7. Отличия архитектурных и кладочных планов.
8. Проемы в стенах. Их виды и назначение.
9. Цоколи. Виды. Особенности конструктивного решения.
10. Перемычки. Виды. Конструктивные решения.
11. Карнизы. Виды. Конструктивные решения.
12. Перекрытия. Виды. Конструктивные решения.
13. Планы перекрытий. Выбор конструктивного решения и подбор элементов. Понятия о каталогах и подбор по ним конструктивных элементов.
14. Крыши и кровли. Виды. Конструктивные решения и материалы.
15. Стропильные системы. Виды. Конструктивные решения.
16. Фундаменты. Виды. Конструктивные решения.
17. Перегородки. Изображение элементов на чертежах.
18. Лестницы. Изображение элементов на чертежах.
19. Окна и двери. Изображение элементов на чертежах.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Конструктивные схемы зданий.

Правила привязки несущих элементов к модульным (координационным) осям гражданских зданий.
В задании определяется вид конструктивной схемы здания. Дается ее название. Выполняются привязки несущих элементов (стен, столбов) к осям. Вычерчивается фрагмент плана здания с привязкой несущих элементов к осям. (В качестве задания принимается задание на КП по основам архитектуры).

2. Кладочные планы здания.

В задании разрабатываются кладочные планы здания. Подбираются размеры простенков и проемов. Даются обозначения проемов. Правильно расставляются размеры всех элементов. Разрабатывается спецификация проемов. (В качестве задания принимается задание на КП по основам архитектуры).

3. Перемычки.

В задании разрабатываются планы (схемы) перемычек. Обозначаются проемы. Разрабатывается ведомость перемычек с их сечениями в стенах. Дается обозначение перемычек и определяется их количество в проемах и здании в целом. По каталогам подбираются виды и типы перемычек. Разрабатывается спецификация перемычек. (В качестве задания принимается задание на КП по основам архитектуры).

4. Перекрытия.

В задании разрабатывается план перекрытий из сборных ж/б пустотных плит. По каталогам подбираются типы плит перекрытий. Производится их раскладка в плане. При необходимости выполняются монолитные участки. Выполняется анкеровка плит перекрытий. Дается маркировка плит перекрытий и анкеров. Разрабатывается спецификация элементов перекрытий. (В качестве задания принимается задание на КП по основам архитектуры).

5. Крыши и кровли.

В задании разрабатывается план кровли. Выполняется размещение на кровле всех необходимых элементов (слуховые окна, трубы, обслуживающие элементы). Приводятся их размеры, высотные отметки и выполняется их привязка на кровле. Разрабатывается план стропильной системы. Подбираются и размещаются на плане все необходимые элементы стропильной системы. Даются их обозначения и размеры. Выполняются основные сечения по стропильной системе. Даются обозначения, размеры и высотные отметки элементов. Разрабатывается спецификация элементов стропильной системы. (В качестве задания принимается задание на КП по основам архитектуры).

6. Фундаменты.

В задании разрабатывается план ленточного фундамента из сборных ж/б элементов. По каталогам подбираются элементы фундамента и дается их раскладка в плане. Дается обозначение элементов, их размеры и привязки к осям. Производится построение основных сечений и разверток стен из фундаментных блоков ниже отм. 0,000.. Выполняются обозначения, даются все размеры и высотные отметки элементов. Выполняется спецификация элементов фундамента. (В качестве задания принимается задание на КП по основам архитектуры).

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЗАЧЕТА)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шерешевский, Иосиф Абрамович	Конструирование гражданских зданий: учебное пособие для техникумов	М.: Архитектура-С, 2005
Л1.2	Шерешевский, Иосиф Абрамович	Конструирование гражданских зданий: [учебное пособие]	М.: Архитектура-С, 2012
Л1.3	Дизендорф, Вадим Эрнстович, Дудина, Марина Александровна	Гражданские здания: учебно-методическое пособие к архитектурно-конструктивной работе ' 1	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014
Л1.4	Ким, Николай Николаевич, Маклакова, Татьяна Георгиевна	Архитектура гражданских и промышленных зданий: Специальный курс: Специальный курс: Учебное пособие для вузов	М.: Стройиздат, 1987

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гиясов, Адхам, Нигматов, И.И.	Конструирование гражданских зданий: учебное пособие	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	Autodesk Revit 2020
6.3.1.7	КОМПАС-3D V15
6.3.1.8	NanoCAD СПДС 1.0
6.3.1.9	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.10	Microsoft Office Home and Student 2007
6.3.1.11	OnlyOffice 6.1
6.3.1.12	OpenOffice
6.3.1.13	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

313/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
306/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
106/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Монитор Проектор Наушники Телефон Экран для проектора	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Mozilla Firefox ARCHICAD 23 R1 Autodesk AutoCAD 2019 Autodesk Revit 2020	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

6.1. Процедура зачета.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в письменной форме по вопросам. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 2-х балльной шкале.

Зачтено - Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

Не зачтено - Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы строительных конструкций

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Архитектура гражданских и промышленных зданий**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Овсянников Александр Николаевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	48,8	48,8	48,8	48,8
Контактная работа	49	49	49	49
Сам. работа	55,2	55,2	55,2	55,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями курса является формирование у студента знаний по основным строительным материалам и конструкциям гражданских зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная и компьютерная графика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.2.2	Железобетонные и каменные конструкции
2.2.3	Металлические конструкции
2.2.4	Конструкции из дерева и пластмасс
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:
описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:
практическими навыками правильно описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:
проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:
практическими навыками проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Уметь:
выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Владеть:
практическими навыками выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-6.12: Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Знать:
характеристики прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Уметь:
оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Владеть:
практическими навыками оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

ОПК-6.11: Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Знать:
расчётные схемы здания (сооружения), условия работы элементов строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Уметь:
составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Владеть:
практическими навыками правильно составлять расчётные схемы здания (сооружения), практическими навыками правильно определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.

ОПК-6.9: Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
Знать:
основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
Уметь:
определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение)
Владеть:
практическими навыками правильно определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение).

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
принципы соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Уметь:
проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Владеть:
практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
алгоритм выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Уметь:
выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Владеть:
практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания
Знать:
варианты узлов строительных конструкций здания
Уметь:
разрабатывать узлы строительных конструкций здания
Владеть:
практическими навыками правильно разрабатывать узлы строительных конструкций здания.

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
исходные данные для проектирования здания и их основные инженерные системы
Уметь:
выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Знать:
способы определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Уметь:
определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
Владеть:
практическими навыками правильно определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
Знать:
строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
Уметь:
выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
условия работы строительных конструкций, принципы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:
оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:

практическими навыками оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды.

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
Знать:
габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
Уметь:
выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
Знать:
конструктивные схемы здания, преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы
Уметь:
выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы
Владеть:
практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
характеристики прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
расчётные схемы здания (сооружения), условия работы элементов строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)
принципы соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
алгоритм выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
варианты узлов строительных конструкций здания
исходные данные для проектирования здания и их основные инженерные системы
способы определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
условия работы строительных конструкций, принципы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
конструктивные схемы здания, преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы
3.2	**Уметь:**
выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение)	
проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
разрабатывать узлы строительных конструкций здания	
выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	
определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	
выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий)	
оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	
выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	
выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы	
3.3	**Владеть:**
практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.	
практическими навыками правильно описывать основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
практическими навыками проверять соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.	
практическими навыками выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
практическими навыками оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.	
практическими навыками правильно составлять расчётные схемы здания (сооружения), практическими навыками правильно определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.	
практическими навыками правильно определять основные нагрузки и воздействия, действующих на здание (сооружение).	
практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.	
практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.	
практическими навыками правильно разрабатывать узлы строительных конструкций здания.	
практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.	
практическими навыками правильно определять качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	
практическими навыками правильно выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).	
практическими навыками оценивать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды.	
практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.	
практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Геоинформатика и кадастр**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	50,8	
самостоятельная работа	53,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	34	34	34	34
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	50,8	50,8	50,8	50,8
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53,2	53,2	53,2	53,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.ю.н., доцент, Алексеева Т.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой МОКШИН Дмитрий Ильич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов комплексных знаний отечественного законодательства в сфере строительства и градостроительной деятельности, представлений об основных правовых институтах противодействия коррупции в России, знаний административных реформ в Российской Федерации, знаний судебной антикоррупционной практики, а также знаний социальных, экономических и политических последствий коррупции в сфере строительства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	История (История России, всеобщая история)
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Государственное и муниципальное управление
2.2.2	Правовое регулирование в ЖКК
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-10.1: Знание действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Знать:
Демонстрирует знания действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-10.2: Умение определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения в определении выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Владеть:
-

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.

ОПК-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен проводить оценку нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование

безбарьерной среды для маломобильных групп населения.

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
-
Уметь:
Умеет составлять документы, соответствующие требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Владеть:
-

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Демонстрирует знания действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения и навыки в определении выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Демонстрирует навыки выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски						
1.1	Понятие и принципы градостроительной деятельности. Источники правового регулирования градостроительной деятельности. Понятие, признаки и принципы осуществления градостроительной деятельности. Градостроительный кодекс Российской Федерации, иные федеральные законы и принимаемые в соответствии с ними нормативные правовые акты РФ в области градостроительства. Государственные интересы в области градостроительной деятельности. Общественные интересы в области градостроительной деятельности. Частные интересы в области градостроительной деятельности. /Пр/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.2	Понятие и принципы градостроительной деятельности. Источники правового регулирования градостроительной деятельности. Понятие, признаки и принципы осуществления градостроительной деятельности. Градостроительный кодекс Российской Федерации, иные федеральные законы и принимаемые в соответствии с ними нормативные правовые акты РФ в области градостроительства. Государственные интересы в области градостроительной деятельности. Общественные интересы в области градостроительной деятельности. Частные интересы в области градостроительной деятельности. /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.3	Организация управления в области градостроительства, регулирование использования и застройки населенных пунктов. Объекты градостроительных отношений. Понятие, принципы и содержание управления в области градостроительства. Система государственных органов в сфере градостроительства. Компетенция органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительства. Полномочия Правительства Российской Федерации. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации. Предметы ведения органов местного самоуправления. Специально уполномоченные государственные органы в области регулирования градостроительной деятельности: система, полномочия. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.4	Организация управления в области градостроительства, регулирование использования и застройки населенных пунктов. Объекты градостроительных отношений. Понятие, принципы и содержание управления в области градостроительства. Система государственных органов в сфере градостроительства. Компетенция органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительства. Полномочия Правительства Российской Федерации. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации. Предметы ведения органов местного самоуправления. Специально уполномоченные государственные органы в области регулирования градостроительной деятельности: система, полномочия. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.5	Организация управления в области градостроительства, регулирование использования и застройки населенных пунктов. Объекты градостроительных отношений. Понятие, принципы и содержание управления в области градостроительства. Система государственных органов в сфере градостроительства. Компетенция органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительства. Полномочия Правительства Российской Федерации. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации. Предметы ведения органов местного самоуправления. Специально уполномоченные государственные органы в области регулирования градостроительной деятельности: система, полномочия. /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.6	Градостроительное зонирование. Правила землепользования и застройки. Градостроительное зонирование: понятие, значение. Правовая природа территориального (градостроительного) зонирования в России. Правила землепользования и застройки: значение, понятие, структура, порядок разработки и утверждения. Порядок внесения изменений в правила землепользования и застройки. Виды и состав территориальных зон. Разрешенное использование земельных участков и объектов капитального строительства: понятие, значение, виды. Порядок изменения видов разрешенного использования. Территории пригородных зон городов. Режим их использования. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.7	Градостроительное зонирование. Правила землепользования и застройки. Градостроительное зонирование: понятие, значение. Правовая природа территориального (градостроительного) зонирования в России. Правила землепользования и застройки: значение, понятие, структура, порядок разработки и утверждения. Порядок внесения изменений в правила землепользования и застройки. Виды и состав территориальных зон. Разрешенное использование земельных участков и объектов капитального строительства: понятие, значение, виды. Порядок изменения видов разрешенного использования. Территории пригородных зон городов. Режим их использования. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.8	Градостроительное зонирование. Правила землепользования и застройки. Градостроительное зонирование: понятие, значение. Правовая природа территориального (градостроительного) зонирования в России. Правила землепользования и застройки: значение, понятие, структура, порядок разработки и утверждения. Порядок внесения изменений в правила землепользования и застройки. Виды и состав территориальных зон. Разрешенное использование земельных участков и объектов капитального строительства: понятие, значение, виды. Порядок изменения видов разрешенного использования. Территории пригородных зон городов. Режим их использования. /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.9	Объекты капитального строительства. Проектная документация, на основе которой осуществляется строительство, реконструкция, капитальный ремонт зданий, строений и сооружений, их частей. Нормы и правила согласования проектной документации. Разработка, финансирование, утверждение и определение порядка использования проектной документации, внесение в нее изменений. Проектная документация, заказчиком которой являются органы местного самоуправления. Проектная документация, заказчиком которой являются физические и юридические лица. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.10	Объекты капитального строительства. Проектная документация, на основе которой осуществляется строительство, реконструкция, капитальный ремонт зданий, строений и сооружений, их частей. Нормы и правила согласования проектной документации. Разработка, финансирование, утверждение и определение порядка использования проектной документации, внесение в нее изменений. Проектная документация, заказчиком которой являются органы местного самоуправления. Проектная документация, заказчиком которой являются физические и юридические лица. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.11	Объекты капитального строительства. Проектная документация, на основе которой осуществляется строительство, реконструкция, капитальный ремонт зданий, строений и сооружений, их частей. Нормы и правила согласования проектной документации. Разработка, финансирование, утверждение и определение порядка использования проектной документации, внесение в нее изменений. Проектная документация, заказчиком которой являются органы местного самоуправления. Проектная документация, заказчиком которой являются физические и юридические лица. /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.12	Ответственность в архитектурно-градостроительной сфере. Гражданско-правовая ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Административная ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Порядок наложения штрафов за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Уголовная ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.13	Ответственность в архитектурно-градостроительной сфере. Гражданско-правовая ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Административная ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Порядок наложения штрафов за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Уголовная ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.14	Ответственность в архитектурно-градостроительной сфере. Гражданско-правовая ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Административная ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Порядок наложения штрафов за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. Уголовная ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации о градостроительстве. /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.15	Понятие, признаки коррупции и принципы противодействия коррупции. Понятие коррупции в российском законодательстве: системообразующие элементы коррупции. Определение сущности и характерных черт коррупции как социально-правового явления. Система противодействия коррупции в Российской Федерации. Признаки коррупционных правонарушений. Роль антикоррупционных технологий в создании правового государства. Система государственных органов, осуществляющих противодействие коррупции и их правовое регулирование. Коррупционная преступность и иные коррупционные правонарушения. Коррупция и организованная преступность. Виды коррупционных преступлений и их юридическая характеристика (злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения; совершение вышеуказанных действий от имени, или в интересах юридического лица) /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.16	Понятие, признаки коррупции и принципы противодействия коррупции. Понятие коррупции в российском законодательстве: системообразующие элементы коррупции. Определение сущности и характерных черт коррупции как социально-правового явления. Система противодействия коррупции в Российской Федерации. Признаки коррупционных правонарушений. Роль антикоррупционных технологий в создании правового государства. Система государственных органов, осуществляющих противодействие коррупции и их правовое регулирование. Коррупционная преступность и иные коррупционные правонарушения. Коррупция и организованная преступность. Виды коррупционных преступлений и их юридическая характеристика (злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения; совершение вышеуказанных действий от имени, или в интересах юридического лица) /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.17	Понятие, признаки коррупции и принципы противодействия коррупции. Понятие коррупции в российском законодательстве: системообразующие элементы коррупции. Определение сущности и характерных черт коррупции как социально-правового явления. Система противодействия коррупции в Российской Федерации. Признаки коррупционных правонарушений. Роль антикоррупционных технологий в создании правового государства. Система государственных органов, осуществляющих противодействие коррупции и их правовое регулирование. Коррупционная преступность и иные коррупционные правонарушения. Коррупция и организованная преступность. Виды коррупционных преступлений и их юридическая характеристика (злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения; совершение вышеуказанных действий от имени, или в интересах юридического лица) /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.18	Источники права, регулирующие отношения в сфере противодействия коррупции. Конституция Российской Федерации как источник права, регулирующий вопросы противодействия коррупции. Международные нормативные правовые акты как источники права, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Федеральные законы как источники права, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Нормативные правовые акты федеральных органов государственной власти, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Конституции (уставы), законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Муниципальные нормативные правовые акты, регулирующие вопросы противодействия коррупции на муниципальной службе. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.19	Источники права, регулирующие отношения в сфере противодействия коррупции. Конституция Российской Федерации как источник права, регулирующий вопросы противодействия коррупции. Международные нормативные правовые акты как источники права, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Федеральные законы как источники права, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Нормативные правовые акты федеральных органов государственной власти, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Конституции (уставы), законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Муниципальные нормативные правовые акты, регулирующие вопросы противодействия коррупции на муниципальной службе. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.20	Источники права, регулирующие отношения в сфере противодействия коррупции. Конституция Российской Федерации как источник права, регулирующий вопросы противодействия коррупции. Международные нормативные правовые акты как источники права, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Федеральные законы как источники права, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Нормативные правовые акты федеральных органов государственной власти, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Конституции (уставы), законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, регулирующие вопросы противодействия коррупции. Муниципальные нормативные правовые акты, регулирующие вопросы противодействия коррупции на муниципальной службе. /Ср/	4	6	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.21	Административное и уголовное право как инструмент противодействия коррупции. Признание коррупции одной из системных угроз безопасности Российской Федерации. Использование в противодействии коррупции системы мер, включающей в себя меры по предупреждению коррупции, по уголовному преследованию лиц, совершивших коррупционные преступления, и по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных деяний, при ведущей роли на современном этапе мер по предупреждению коррупции. Институциональные аспекты противодействия коррупции. Административная и уголовная ответственность за коррупционные действия. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.22	Административное и уголовное право как инструмент противодействия коррупции. Признание коррупции одной из системных угроз безопасности Российской Федерации. Использование в противодействии коррупции системы мер, включающей в себя меры по предупреждению коррупции, по уголовному преследованию лиц, совершивших коррупционные преступления, и по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных деяний, при ведущей роли на современном этапе мер по предупреждению коррупции. Институциональные аспекты противодействия коррупции. Административная и уголовная ответственность за коррупционные действия. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.23	Административное и уголовное право как инструмент противодействия коррупции. Признание коррупции одной из системных угроз безопасности Российской Федерации. Использование в противодействии коррупции системы мер, включающей в себя меры по предупреждению коррупции, по уголовному преследованию лиц, совершивших коррупционные преступления, и по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных деяний, при ведущей роли на современном этапе мер по предупреждению коррупции. Институциональные аспекты противодействия коррупции. Административная и уголовная ответственность за коррупционные действия. /Ср/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.24	Организационные основы и основные направления противодействия коррупции. Противодействие коррупции на государственной и муниципальной службе – направление реализации реформы системы государственной службы и муниципальной службы. Задачи, решаемые в процессе проведения антикоррупционной политики. Мотивы коррупционных проявлений в системе государственной службы и на муниципальной службе. Основные меры противодействия коррупции на государственной и муниципальной службе. Правовые основы использования информационных технологий по профилактике коррупции. Формирование организационных основ противодействия коррупции. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов и их проектов. Повышение подотчетности и прозрачности деятельности государственных и муниципальных служащих. Организация проведения проверки и анализа представляемых сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера. Порядок проведения проверки достоверности и полноты сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера. /Лек/	4	2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.25	Организационные основы и основные направления противодействия коррупции. Противодействие коррупции на государственной и муниципальной службе – направление реализации реформы системы государственной службы и муниципальной службы. Задачи, решаемые в процессе проведения антикоррупционной политики. Мотивы коррупционных проявлений в системе государственной службы и на муниципальной службе. Основные меры противодействия коррупции на государственной и муниципальной службе. Правовые основы использования информационных технологий по профилактике коррупции. Формирование организационных основ противодействия коррупции. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов и их проектов. Повышение подотчетности и прозрачности деятельности государственных и муниципальных служащих. Организация проведения проверки и анализа представляемых сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера. Порядок проведения проверки достоверности и полноты сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера. /Пр/	4	4	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.26	Подготовка к зачету /Ср/	4	7,2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.27	Курсовое проектирование /Курс пр/	4	0,8	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.28	Контактная работа в период аттестации /Катт/	4	0,2	УК-10.1 УК-10.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 УК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.3Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Понятие, признаки и принципы осуществления градостроительной деятельности.
Градостроительная деятельность — это регулируемая законом деятельность по развитию территорий, поселений и строительству объектов, включающая территориальное планирование, зонирование, проектирование и капитальный ремонт. Основные принципы включают устойчивое развитие территорий, баланс экологических и экономических факторов, участие граждан и соблюдение технических регламентов.
В соответствии с градостроительным законодательством РФ (ст. 1 ГрК РФ), это деятельность по развитию территорий, в том числе городов и иных поселений.
Основные формы осуществления:

1) Территориальное планирование: определение назначения территорий (где строить, где защищать).
2) Градостроительное зонирование: определение территориальных зон и их регламентов.
3) Планировка территории: разработка проектов межевания и планировки.
4) Архитектурно-строительное проектирование: создание чертежей и расчетов.
5) Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства.

Признаки градостроительной деятельности:
1) Целенаправленность: направлена на развитие территорий и создание благоприятной среды жизнедеятельности.
2) Формализованность: осуществляется строго на основе документов территориального планирования и градостроительного зонирования.
3) Комплексность: учитывает экологические, социальные и экономические факторы.
4) Регулируемость: строго регламентируется Градостроительным кодексом РФ и другими нормативными актами.
5) Техническая регламентация: соблюдение обязательных технических регламентов и стандартов.

Принципы осуществления (ст. 2 ГрК РФ)
1. Устойчивое развитие территорий: обеспечение безопасных и благоприятных условий жизнедеятельности (настоящим и будущим поколениям).
2. Комплексный подход: сбалансированный учет экологических, экономических, социальных и иных факторов.
3. Строительство на основе документов: ведение работ только на основе документов территориального планирования.
4. Участие граждан: обеспечение свободы участия граждан, их объединений в осуществлении градостроительной деятельности, включая общественные обсуждения.
5. Ответственность властей: ответственность органов государственной власти и местного самоуправления за создание комфортной среды.
6. Доступность для инвалидов: обеспечение беспрепятственного доступа к объектам социальной и иной инфраструктуры

2. Градостроительный кодекс РФ, иные федеральные законы и принимаемые в соответствии с ними нормативные правовые акты РФ в области градостроительства.

Градостроительный кодекс РФ (ГрК РФ от 29.12.2004 N 190-ФЗ) является основным законом, регулирующим градостроительную деятельность, вопросы территориального планирования, зонирования, планировки территорий и капитального строительства. Он определяет правила застройки, выдачи разрешений и взаимодействия субъектов. Законодательство также включает федеральные законы и нормативные акты.

Основные элементы градостроительного законодательства РФ:
1) Градостроительный кодекс РФ (ГрК РФ): Фундаментальный документ, определяющий принципы развития территорий.
2) Иные федеральные законы: Земельный кодекс РФ, Лесной кодекс РФ, Водный кодекс РФ, ФЗ "Об архитектурной деятельности в РФ", ФЗ "Об объектах культурного наследия", ФЗ "О государственной регистрации недвижимости" и другие, регулирующие смежные отношения.

Нормативные правовые акты РФ:
1) Указы Президента РФ.
2) Постановления Правительства РФ (например, о составе проектной документации, о порядке проведения экспертизы).
3) Приказы Минстроя РФ, устанавливающие технические требования, своды правил (СП) и строительные нормы (СНиП).
4) Региональные и местные акты: Законы субъектов РФ, градостроительные регламенты, правила землепользования и застройки (ПЗЗ).

Законодательство регулирует отношения по территориальному планированию, зонированию, планировке территорий, проектированию, строительству и реконструкции объектов.

3. Государственные интересы в области градостроительной деятельности.

Государственные интересы в градостроительстве направлены на обеспечение устойчивого развития территорий, создание безопасной и комфортной среды, функционирование инженерно-транспортной инфраструктуры, защиту окружающей среды и сохранение историко-культурного наследия РФ. Реализация этих интересов осуществляется через нормативы, надзор, территориальное планирование (РФ и субъектов) и защиту обороноспособности.

Основные государственные интересы включают:
1) Устойчивое развитие поселений: формирование планировочной структуры, обеспечивающей гармоничное развитие территорий, улучшение качества жизни граждан и развитие социальной инфраструктуры.
2) Сохранность природных ресурсов и объектов наследия: защита государственных природных ресурсов, а также объектов историко-культурного и природного наследия от негативного воздействия градостроительной деятельности.
3) Функционирование инфраструктуры: обеспечение бесперебойной работы государственных систем инженерной и транспортной инфраструктур, мониторинг программ их комплексного развития.
4) Безопасность и оборона: соблюдение требований безопасности, обеспечение обороноспособности страны при возведении объектов капитального строительства.
5) Нормативно-правовое регулирование: установление федеральных и региональных нормативов градостроительного проектирования, осуществление государственного строительного надзора.

Эти интересы реализуются через инструменты территориального планирования (схемы, генпланы) и градостроительного зонирования, контролируемые органами государственной власти РФ и субъектов РФ.

4. Общественные интересы в области градостроительной деятельности.

Общественные интересы в градостроительстве — это обеспечение благоприятных условий проживания, качественной среды обитания и защита окружающей среды, реализуемые через публичные слушания. Они направлены на гармоничное развитие территорий, удовлетворение потребностей жителей, доступность инфраструктуры и соблюдение экологических норм при проектировании и застройке.
Основные составляющие общественных интересов:
1. Комфортная среда проживания: создание удобных жилых зон, доступность социально значимых объектов (школы, детские сады, поликлиники), транспортная доступность.
2. Экологическая безопасность: предотвращение вредного воздействия застройки, сохранение зеленых зон и водоемов.
3. Участие в принятии решений: учет мнения граждан при утверждении градостроительных планов через публичные слушания и общественные обсуждения.
4. Сохранение культурного наследия: защита исторических зданий и ландшафтов.
Общественные интересы играют решающую роль в поиске баланса между частными целями застройщиков и государственной политикой развития территорий.

5. Частные интересы в области градостроительной деятельности.
Частные интересы в градостроительстве — это законные права физических и юридических лиц на использование, строительство или реконструкцию объектов недвижимости на принадлежащих им земельных участках. Они включают право на застройку, благоустройство, реализацию коммерческих проектов, обеспечивая при этом соблюдение технических регламентов и прав соседей.
Основные аспекты частных интересов:
1) Реализация права собственности: Владельцы стремятся максимально эффективно использовать свои земли (возведение жилых домов, офисов, магазинов).
2) Получение разрешительной документации: Интерес в получении градплана земельного участка (ГПЗУ), разрешения на строительство и ввод в эксплуатацию.
3) Изменение вида разрешенного использования (ВРИ): Стремление изменить ВРИ участка для повышения его коммерческой привлекательности.
4) Участие в планировке: Право влиять на застройку территории через участие в публичных слушаниях.
Ограничения частных интересов:
1) Частный интерес не должен нарушать публичные интересы (безопасность, экология) и права третьих лиц.
2) Ограничения возникают из-за градостроительного зонирования, правил землепользования и застройки (ПЗЗ).
3) Возможно установление частных или публичных сервитутов.
Частные интересы защищаются законом, однако градостроительная деятельность — это баланс между требованиями государства, общества и отдельных собственников.

6. Понятие, принципы и содержание управления в области градостроительства.
Управление в области градостроительства — это деятельность государственных и муниципальных органов по планированию, зонированию и застройке территорий, направленная на создание безопасной и комфортной среды обитания. Основные принципы включают устойчивое развитие, комплексность, соблюдение прав граждан и участие общественности в принятии решений.
Градостроительная деятельность — развитие территорий, включающее территориальное планирование, градостроительное зонирование, планировку территорий, архитектурно-строительное проектирование, строительство и реконструкцию объектов.
Цель управления — обеспечение сбалансированного учета экологических, экономических, социальных и иных факторов при осуществлении градостроительной деятельности.
Субъекты управления: органы госвласти РФ и субъектов РФ, органы местного самоуправления.
Основные принципы (согласно ГрК РФ):
1. Устойчивое развитие территорий: обеспечение безопасных и благоприятных условий жизнедеятельности.
2. Комплексность: согласованность градостроительной документации с требованиями охраны окружающей среды и сохранения объектов культурного наследия.
3. Приоритет интересов жителей: осуществление градостроительной деятельности в интересах граждан, обеспечение доступности жилья и инфраструктуры.
4. Участие общественности: участие граждан и их объединений в обсуждении градостроительных решений (публичные слушания).
5. Ответственность: ответственность органов власти за принятые решения и их последствия.
Содержание управления градостроительством:
1) Разработка и утверждение документов территориального планирования: Генеральные планы, схемы территориального планирования РФ, регионов и районов.
2) Градостроительное зонирование: Разработка Правил землепользования и застройки (ПЗЗ), установление территориальных зон.
3) Планировка территории: Разработка документации по планировке территории (ППТ), проектов межевания.
4) Выдача разрешительной документации: Выдача разрешений на строительство и ввод объектов в эксплуатацию.
5) Градостроительный контроль и надзор: Контроль соблюдения законодательства и утвержденной документации

7. Система государственных органов в сфере градостроительства.
Система органов в сфере градостроительства в РФ — это многоуровневая структура, включающая федеральные органы (Минстрой РФ, Ростехнадзор), органы субъектов РФ (министерства/департаменты строительства и архитектуры) и местные органы самоуправления. Они осуществляют регулирование, планирование территорий, выдачу разрешений и

государственный строительный надзор.
Уровни системы органов градостроительства
1. Федеральный уровень:
Правительство РФ: издает постановления, определяет основные направления политики.
Минстрой России: основной орган, формирующий политику в сфере строительства и ЖКХ, утверждает нормативы.
Ростехнадзор: осуществляет федеральный государственный строительный надзор за особо опасными и технически сложными объектами.
2. Региональный уровень (субъекты РФ):
Министерства/Департаменты архитектуры и градостроительства субъектов.
Региональные службы государственного строительного надзора.
Органы, утверждающие схемы территориального планирования региона.
3. Местный уровень (муниципальные образования):
Администрации муниципальных районов/городских округов.
Управления/департаменты архитектуры и градостроительства города.
Выдают разрешения на строительство, утверждает Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) и генпланы.
Функциональные структуры в сфере грвдостроительства:
1. Органы государственной экспертизы: проверяют проектную документацию и результаты инженерных изысканий.
2. Органы по ведению ИСОГД: Информационные системы обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД) накапливают сведения о развитии территорий.
Функции органов строго разграничены Градостроительным кодексом РФ, от разработки документации до контроля за соблюдением градостроительных норм.

8. Компетенция органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительства.
Компетенция органов власти в градостроительстве разделена по уровням: федеральный и региональный уровни (госвласть) устанавливают нормы, планируют стратегические объекты и осуществляют надзор. Местное самоуправление (ОМСУ) обеспечивает реализацию этих норм на местах: утверждает генпланы, правила застройки (ПЗЗ), выдает разрешения на строительство и ввод объектов.
Согласно Градостроительному кодексу РФ, к основным полномочиям органов местного самоуправления (ОМСУ) поселений и городских округов относятся:
1) Территориальное планирование: Подготовка, утверждение и реализация генеральных планов, схем территориального планирования муниципальных районов.
2) Зонирование: Разработка и утверждение правил землепользования и застройки (ПЗЗ).
3) Планировка территории: Утверждение документации по планировке территории (проекты планировки, проекты межевания).
4) Нормирование: Утверждение местных нормативов градостроительного проектирования.
5) Правоприменение: Выдача разрешений на строительство, реконструкцию и ввод объектов в эксплуатацию, а также выдача градостроительных планов земельных участков (ГПЗУ).
6) Муниципальный контроль: Осуществление муниципального земельного контроля и контроля за соблюдением законодательства.
Компетенция органов государственной власти:
1. Федеральные органы (РФ): Установление требований к градостроительной деятельности, утверждение схем территориального планирования РФ, проведение экспертизы проектной документации федерального уровня, ведение информационной системы (ИСОГД).
2. Региональные органы (Субъекты РФ): Утверждение региональных нормативов градостроительного проектирования, схем территориального планирования субъекта, контроль за деятельностью ОМСУ.
Органы власти взаимодействуют для обеспечения сбалансированного развития территорий, сочетая интересы государства и местного населения.

9. Полномочия Правительства РФ в сфере градостроительства.
Правительство РФ осуществляет общее руководство градостроительной деятельностью, обеспечивает проведение единой государственной политики, утверждает документы территориального планирования федерального значения, принимает технические регламенты безопасности зданий, а также регулирует земельные отношения и развитие транспортной инфраструктуры.
Основные полномочия Правительства РФ в сфере градостроительства (согласно ГрК РФ):
1) Нормативно-правовое регулирование: принятие постановлений и распоряжений, регулирующих градостроительную, строительную и земельную деятельность.
2) Территориальное планирование: разработка и утверждение схем территориального планирования РФ (транспорт, энергетика, оборона и др.).
3) Техническое регулирование: утверждение технических регламентов о безопасности зданий и сооружений, строительных материалов.
4) Управление проектами: контроль реализации масштабных инфраструктурных проектов, обеспечение формирования единой цифровой среды в строительстве.
5) Контроль: организация государственного строительного надзора, в том числе через профильные министерства, такие как Минстрой России.
Правительство РФ обеспечивает согласование интересов федерации, субъектов РФ и муниципалитетов при планировании территорий.

10. Полномочия органов государственной власти субъектов РФ в сфере градостроительства.
Полномочия органов государственной власти субъектов РФ в градостроительстве включают принятие региональных законов, утверждение документов территориального планирования (схем территориального планирования субъекта), региональных нормативов градостроительного проектирования, документации по планировке территории, ведение ИСОГД, контроль за соблюдением местного законодательства и выдачу разрешений на строительство в случаях, предусмотренных ГрК РФ.
Основные полномочия субъектов РФ (согласно ст. 7 ГрК РФ):
1) Законотворчество: Принятие региональных законов и иных нормативных правовых актов в области градостроительной деятельности.
2) Территориальное планирование: Разработка, утверждение и реализация схем территориального планирования субъекта РФ.
3) Нормирование: Утверждение региональных нормативов градостроительного проектирования (РНГП).
4) Планировка территории: Утверждение документации по планировке территории в случаях, установленных ГрК РФ.
5) Информационное обеспечение: Формирование и ведение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).
6) Мониторинг и контроль: Мониторинг разработки и утверждения документов территориального планирования муниципальных образований, а также контроль за соблюдением органами местного самоуправления законодательства о градостроительной деятельности.
7) Разрешительная деятельность: Выдача разрешений на строительство и ввод объектов в эксплуатацию в случаях, если строительство планируется на землях, находящихся в собственности субъекта, или если иное не установлено законом.
8) Развитие территорий: Принятие решений о комплексном развитии территорий (КРТ) регионального значения.
Полномочия реализуются в соответствии с Градостроительным кодексом РФ, иные полномочия могут быть делегированы федеральным центром.

11. Предметы ведения органов местного самоуправления в сфере градостроительства.
Органы местного самоуправления (ОМСУ) в сфере градостроительства отвечают за развитие территорий, утверждая документы планирования, правила землепользования, выдавая разрешения на строительство и осуществляя контроль за застройкой. К ключевым полномочиям относятся регулирование планировки территорий, создание условий для строительства и контроль за использованием муниципальных земель.
Основные предметы ведения ОМСУ в градостроительстве включают:
1) Территориальное планирование: Разработка, утверждение и реализация документов территориального планирования (генеральных планов) поселений, городских округов.
2) Градостроительное зонирование: Утверждение и внесение изменений в правила землепользования и застройки (ПЗЗ), устанавливающие градостроительные регламенты.
3) Планировка территории: Подготовка и утверждение документации по планировке территории (проекты планировки, проекты межевания, градостроительные планы земельных участков).
4) Разрешительная деятельность: Выдача разрешений на строительство, ввод объектов в эксплуатацию, а также разрешений на отклонение от предельных параметров застройки.
5) Муниципальный контроль: Осуществление муниципального земельного контроля и осмотр зданий на предмет технического состояния.
Полномочия варьируются в зависимости от типа муниципального образования (поселение, городской округ или район) согласно Градостроительному кодексу РФ.

12. Специально уполномоченные государственные органы в области регулирования градостроительной деятельности: система, полномочия.
Система органов регулирования градостроительной деятельности в РФ включает федеральные, региональные и муниципальные уровни. Ключевые функции — нормотворчество, территориальное планирование и надзор — осуществляют Правительство РФ, Минстрой России, профильные региональные министерства и органы местного самоуправления, обеспечивая соблюдение Градостроительного кодекса.
Система органов градостроительного регулирования:
1. Федеральный уровень:
Правительство РФ — принимает нормативные правовые акты (НПА), утверждает схемы территориального планирования РФ.
Минстрой России — проводит государственную политику, разрабатывает градостроительные нормы.
Ростехнадзор — осуществляет федеральный государственный строительный надзор.
2. Региональный уровень (субъекты РФ):
Органы исполнительной власти субъектов (министерства/департаменты архитектуры и градостроительства) — принимают региональные НПА, утверждают схемы территориального планирования регионов, осуществляют контроль за деятельностью органов МСУ.
3. Муниципальный уровень:
Органы местного самоуправления (администрации муниципальных образований) — утверждают правила землепользования и застройки (ПЗЗ), выдают разрешения на строительство и ввод объектов в эксплуатацию.

13. Градостроительное зонирование: понятие, значение.
Градостроительное зонирование — это деление территории муниципального образования на зоны для определения разрешенного использования земель и установления градостроительных регламентов. Оно является частью

градостроительной деятельности, упорядочивает застройку, обеспечивает соблюдение прав собственников и рациональное развитие территорий. Результатом являются «Правила землепользования и застройки» (ПЗЗ).
Значение градостроительного зонирования:
1) Управление территорией: Позволяет местным властям контролировать развитие, реконструкцию и застройку.
2) Устойчивое развитие: Создает условия для планировки, сохранения окружающей среды и культурного наследия.
3) Инвестиционная привлекательность: Снижает риски для инвесторов, предоставляя выбор эффективных видов использования земли.
4) Права собственников: Обеспечивает баланс частных и общественных интересов при застройке.
5) Разделение функций: Выделяет зоны: жилые, общественно-деловые, производственные, рекреационные и другие.
Основные виды зон: жилые, общественно-деловые, производственные, инженерной и транспортной инфраструктур, рекреационные, сельскохозяйственные.

14. Правовая природа территориального (градостроительного) зонирования в России.
Правовая природа территориального зонирования в РФ заключается в публично-правовом регулировании использования земель посредством установления градостроительных регламентов в правилах землепользования и застройки (ПЗЗ). Это инструмент муниципального уровня, определяющий разрешенные виды использования участков, ограничения их застройки и использования.
Ключевые аспекты правовой природы:
1) Публично-правовой характер: Зонирование направлено на соблюдение общественных интересов в развитии территорий, а не на регулирование частных прав собственности.
2) Основа — градостроительный регламент: Регламент определяет правовой режим земельных участков, применимый ко всему, что находится над и под ними, обязательный для собственников.
3) Иерархия документов: Зонирование (ПЗЗ) базируется на документах территориального планирования (генплане), но не заменяет их.
4) Муниципальное регулирование: Градостроительное зонирование осуществляется органами местного самоуправления (за исключением случаев, предусмотренных законом).
Территориальное зонирование фиксирует границы территориальных зон (жилых, деловых, производственных и др.), определяя возможности по использованию участков в соответствии с их назначением.

15. Правила землепользования и застройки: значение, понятие, структура, порядок разработки и утверждения.
Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) — это нормативно-правовой акт муниципального уровня, устанавливающий градостроительные регламенты, виды разрешенного использования участков и предельные параметры строительства. ПЗЗ необходимы для упорядочивания застройки, предотвращения хаотичного строительства и разделения территории на зоны (жилые, деловые, рекреационные).
Значение ПЗЗ
1) Регулирование использования земли: Определяют, что и как можно строить на конкретном участке.
2) Градостроительное зонирование: Делят территорию на зоны с уникальными правилами (градорегламентами).
3) Защита прав: Защищают интересы собственников, гарантируя соблюдение параметров застройки.
4) Развитие территории: Обеспечивают планирование инфраструктуры и соблюдение экологических норм.
Для каждой зоны установлены виды использования (основные, условно разрешенные, вспомогательные) и предельные параметры застройки (высотность, отступы от границ).
Процедура разработки и утверждения ПЗЗ регламентируется ст. 31 и 32 Градостроительного кодекса РФ:
1. Решение о разработке: Принимается главой местной администрации.
2. Подготовка проекта: Комиссия разрабатывает проект (до 1 года).
3. Публичные слушания или общественные обсуждения: Обязательный этап для учета мнения жителей.
4. Утверждение: Проект утверждает представительный орган местного самоуправления (или орган исполнительной власти в городах ФЗ).
5. Опубликування: ПЗЗ подлежат обязательному опубликованию.
ПЗЗ являются обязательным документом для оформления разрешений на строительство и используются наряду с

5.2. Темы письменных работ

Темы курсовых работ

1. Регулирование градостроительных отношений федеральными нормативными правовыми актами
2. Виды правонарушений в сфере градостроительной деятельности, критерии их классификация: административная, гражданско-правовая ответственность
3. Архитектурно-строительное проектирование: правовое регулирование
4. Градостроительная деятельность и ее виды. Градостроительная документация и ее
5. Возмещение вреда, причиненного нарушением градостроительного законодательства
6. Проект планировки территории
7. Разрешение на строительство: документы, необходимые для получения разрешения, порядок оформления, срок действия
8. Проект межевания территории
9. Реализация документов территориального планирования
10. Полномочия органов государственной власти Российской Федерации в области градостроительной деятельности
11. Понятие и состав правонарушения в сфере градостроительной деятельности
12. Государственный строительный надзор и строительный контроль

13. Градостроительное законодательство: современное состояние и тенденции развития
14. Градостроительный регламент: содержание, сфера действия
15. Полномочия субъектов Федерации и органов местного самоуправления в сфере регулирования градостроительных отношений
16. Комплексное освоение территории
17. Полномочия органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области градостроительной деятельности
18. Разрешенное использование земельных участков: понятие, виды, порядок изменения
19. Полномочия органов местного самоуправления поселений в области градостроительной деятельности
20. Развитие застроенной территории: принятие решения, договор о развитии застроенной территории, организация и проведение аукционов
21. Документы территориального планирования Российской Федерации
22. Конфликт интересов: подходы к регулированию.
23. Уголовное законодательство как средство противодействия коррупции.
24. Этические кодексы для государственных служащих.
25. Зарубежный опыт создания специализированных антикоррупционных государственных органов.
26. Антикоррупционное законодательство в Российской Федерации.
27. Особенности антикоррупционной политики в Российской Федерации.
28. Коррупция как системная проблема России.
29. Государство и право в системе противодействия коррупции.

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания по дисциплине «Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски»

Вариант 1
1. (УК-2) Административно-территориальное деление государств это…
А) Деление территории континентов на территории государств согласно международным договорам
Б) Деление территории страны на субъекты с целью организации управления территориями
В) Функциональное зонирование в масштабах государства

Ответ: Б

2. (ОПК-4) Установите соответствие:

1. Муниципальный район
2. Элементы планировочной структуры города или территории, микрорайон, квартал

А) Схема территориального планирования муниципального района
Б) Проект планировки и межевания территории
В) Проектно-сметная документация архитектурного объекта

Ответ: 1А, 2Б

3. (ОПК-4) Контроль со стороны авторов проекта за соответствием строящегося объекта проектно-сметной документации называется _____

Ответ: авторский надзор, авторским надзором

4. (УК-2) Законодательство о градостроительной деятельности находятся в ведении:
А) Российской Федерации;
Б) совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации;
В) Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления.

Ответ: Б

5. (ОПК-4) Утверждение правил землепользования и застройки межселенных территорий относится к полномочиям:
А) Российской Федерации;
Б) субъектов Российской Федерации;
В) органов местного самоуправления.

Ответ: В

6. (ОПК-4) Схемы территориального планирования включают:
А) материалы в текстовой форме и в виде карт (схем);
Б) материалы только в текстовой форме;
В) материалы только в виде карт (схем).

Ответ: А

7. (УК-2) Объект капитального строительства – это:
А) здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых НЕ завершено;
Б) здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых завершено;
В) временные постройки, киоски, навесы и другие постройки

Ответ: А

8. (УК-2) Цели создания саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства закреплены в:
А) Федеральном законе «О лицензировании отдельных видов деятельности»;
Б) Федеральном законе «О введение в действие Градостроительного кодекса РФ»;
В) Градостроительном кодекса РФ.

Ответ: В

9. (ОПК-4) Принудительное изъятие у собственника его земельного участка осуществляется в порядке, установленном _____ законодательством:
А) земельным
Б) земельным
В) гражданским
Г) градостроительным

Ответ: Г

10. (УК-10) Что входит в понятие «профилактика коррупции»:
А) деятельность правоохранительных органов и органов государственной власти субъектов Российской Федерации в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции
Б) деятельность институтов гражданского общества, организаций и физических лиц по выявлению и последующему устранению причин коррупции
в) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции
В) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции.

Ответ: В

11. (УК-10) В каком году был утвержден Национальный план противодействия коррупции?

Ответ: 2010 г.

12. (ОПК-4) Кто обязан предоставлять сведения о своих доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей?
А) граждане, претендующие на замещение должностей государственной гражданской службы (далее – гражданская служба)
Б) граждане, претендующие на замещение должностей гражданской службы, включенных в перечни, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Ответ: А

13. (УК-10) Какая сумма денег признается крупным размером взятки (а также стоимость ценных бумаг, иного имущества или выгод имущественного характера):
А) до 25 тысяч рублей
Б) от 25 до 150 тысяч рублей
В) от 150 тысяч рублей до 1 миллион рублей
Г) превышающие 1 миллион рублей

Ответ: В

14. (ОПК-4) В чем может состоять предотвращение или урегулирование конфликта интересов на гражданской службе?
А) в изменении должностного или служебного положения гражданского служащего, являющегося стороной конфликта интересов
Б) в понижении гражданского служащего в должности

В) в отстранении гражданского служащего от исполнения должностных (служебных) обязанностей в установленном порядке
Г) в отказе гражданского служащего от выгоды, явившейся причиной возникновения конфликта интересов
Д) в увольнении гражданского служащего с гражданской службы

Ответ: А, В, Г

15. (УК-10) Какие из данных правонарушений являются коррупционными:
А) злоупотребление служебным положением
Б) дача взятки, получение взятки, посредничество во взяточничестве
В) злоупотребление полномочиями
Г) коммерческий подкуп
Д) все выше указанные.

Ответ: Д

16. (УК-10) Есть ли такое право у представителя нанимателя — снять с гражданского служащего взыскание за коррупционное правонарушение до истечения одного года со дня применения дисциплинарного взыскания?
А) да, при условии добросовестного и эффективного исполнения гражданским служащим своих должностных обязанностей
Б) да, по ходатайству непосредственного руководителя государственного гражданского служащего
В) законом такое право представителя нанимателя не предусмотрено.

Ответ: В

17. (УК-10) Каким нормативно-правовым актом был утвержден Национальный план противодействия коррупции?

Ответ: Указом Президента РФ

18. (ОПК-4) В каких ситуациях гражданский служащий должен представить сведения о расходах?
А) в случае, если общая сумма по каждой сделке, совершенной гражданским служащим, его супругой (супругом) и (или) несовершеннолетними детьми в течение календарного года, предшествующего году представления сведений, превышает общий доход данного лица и его супруги (супруга) за два последних года, предшествующих отчетному периоду;
Б) в случае, если общая сумма по каждой сделке, совершенной гражданским служащим, его супругой (супругом) и (или) несовершеннолетними 6 детьми в течение календарного года, предшествующего году представления сведений, превышает общий доход данного лица и его супруги (супруга) за три последних года, предшествующих отчетному периоду;
В) в случае, если общая сумма по каждой сделке, совершенной гражданским служащим, его супругой (супругом) и (или) несовершеннолетними детьми в течение календарного года, предшествующего году представления сведений, превышает общий доход данного лица и его супруги (супруга) за три последних года, включая отчетный период.

Ответ: Б

19. (УК-2) Конфликт интересов для государственного служащего это:
А) конфликтная ситуация с коллегой по работе;
Б) личная заинтересованность при разрешении вопроса, входящего в круг должностных обязанностей;
В) соподчиненность с родственниками.
Ответ: Б

20. (УК-10) Что входит в понятие «профилактика коррупции»:
А) деятельность правоохранительных органов и органов государственной власти субъектов Российской Федерации в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции
Б) деятельность институтов гражданского общества, организаций и физических лиц по выявлению и последующему устранению причин коррупции
В) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции
Г) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления в пределах их полномочий по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции.

Ответ: В

Вариант 2

1. (УК-2) Территории, которыми беспрепятственно пользуется неограниченный круг лиц (в том числе площади, улицы, проезды, набережные, береговые полосы водных объектов общего пользования, скверы, бульвары), относится к понятию

_____
А) территориальные зоны
Б) функциональные зоны
В) благоустройство территории
Г) территории общего пользования

Ответ: Г

2. (УК-2) Установите соответствие:
1 Российская Федерация
2 Область, край, республика

А) Схема территориального планирования РФ
Б) Схема территориального планирования субъекта РФ
В) Генеральный план

Ответ: 1А, 2Б

3. (ОПК-4) Результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, и (или) подземную части, состоящую из несущих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов называется _____

Ответ: сооружением, сооружение

4. (УК-2) В каком документе определен порядок осуществления градостроительной деятельности на территории РФ:
А) Федеральный закон №135 от 29.07.1998;
Б) Федеральный закон № 221 от 24 .07.2007;
В) Федеральный закон № 190 от 29.12 2004

Ответ: В

5. (УК-2) Градостроительные отношения – это отношения по:
А) территориальному планированию;
Б) градостроительному зонированию;
В) планировке территории;
Г) Все ответы верны

Ответ: Г

6. (УК-2) Документ градостроительного зонирования – это:
А) градостроительный регламент;
Б) правила землепользования и застройки;
В) генеральный план

Ответ: Б

7. (ОПК-4) Какие из документов относятся к этапу освоения проектов?
А) проекты строительства дорог и противоэрозионных сооружений;
Б) материалы авторского надзора;
В) рабочие проекты использования и охраны земель;
Г) материалы технико-экономического обоснования проектов землеустройства;
Д) проекты отдельного землеустройства.
Ответ: Б

8. (ОПК-4) Права на землю могут быть ограничены по основаниям, установленным:
А) только Земельным кодексом РФ
Б) Правительством РФ
В) Земельным кодексом РФ и другими федеральными законами
Г) международными договорами

Ответ: В

9. (УК-10) За нарушение градостроительного законодательства виновные физические лица привлекаются к следующим видам юридической ответственности:
А) к административной и гражданско-правовой ответственности;
Б) к гражданско-правовой ответственности;
В) к административной, уголовной, дисциплинарной, гражданско-правовой ответственности.

Ответ: В

10. (УК-10) На основе каких принципов строится противодействие коррупции в Российской Федерации?
А) признание, обеспечение и защита основных прав и свобод человека и гражданина, законность, публичность и открытость деятельности государственных органов и органов местного самоуправления
Б) неотвратимость ответственности за совершение коррупционных правонарушений
В) комплексное использование политических, организационных, информационно-пропагандистских, социально-экономических, правовых, специальных и иных мер
Г) приоритетное применение мер по предупреждению коррупции
Д) сотрудничество государства с институтами гражданского общества, международными организациями и физическими лицами
Е) защищенность служащих от неправомерного вмешательства в их профессиональную служебную деятельность.

Ответ: А, Б, В, Г, Д

11. (УК-10) Напишите орган государственной власти, которому поручено в соответствии с Национальным планом противодействия коррупции организовать в централизованном порядке переподготовку и повышение квалификации федеральных государственных служащих, в должностные обязанности которых входит участие в противодействии коррупции?

Ответ: Правительство Российской Федерации, президиум Совета при Президенте Российской Федерации по противодействию коррупции

12. (УК-10) В какое время государственный гражданским служащим нужно предоставить сведения о доходах, имуществе и обязательствах имущественного характера?
А) не позднее 1 мая года, следующего за отчетным
Б) не позднее 30 апреля года, следующего за отчетным.

Ответ: Б

13. (ОПК-4) Что запрещается гражданскому служащему в связи с прохождением гражданской службы?
А) заниматься предпринимательской деятельностью лично или через доверенных лиц
Б) заниматься предпринимательской деятельностью лично.

Ответ: А

14. (УК-10) В каких ситуациях лицо, которое дало взятку освобождается от уголовной ответственности:
А) если имело место вымогательство взятки со стороны должностного лица
Б) в случае деятельного раскаяния
В) если лицо добровольно сообщило органу, имеющему право возбудить уголовное дело, о даче взятки
Г) при возмещении причиненного вреда.

Ответ: А, В

15. (ОПК-4) Когда происходит непринятие гражданским служащим, который является стороной конфликта интересов, мер по предотвращению или урегулированию конфликта интересов, то это является:
А) несоблюдением требований к служебному поведению, влекущим наложение дисциплинарного взыскания
Б) правонарушением, влекущим увольнение гражданского служащего с гражданской службы
В) несоблюдением обязанностей, установленных в целях противодействия коррупции, влекущим наложение дисциплинарного взыскания.

Ответ: Б

16. (УК-10) Какое из данных утверждений является правильным?
А) Противодействие коррупции в РФ осуществляют федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица
Б) Противодействие коррупции в РФ осуществляют федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица в пределах своих полномочий
В) Противодействие коррупции в РФ осуществляют аудиторские организации, в пределах полномочий, предоставленных им внутренними регламентами аудиторских объединений

Ответ: Б

17. (УК-10) Каким нормативно-правовым актом регулируется порядок противодействия коррупции в РФ:

Ответ: ФЗ №273 «О противодействии коррупции»

18. (ОПК-4) Кто должен знать о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения, кроме госслужащего?
А) представитель наниматель
Б) лицо, ответственное за работу по профилактике коррупционных и иных правонарушений в государственном органе
В) правоохранительные орган
Г) комиссию по соблюдению требований к служебному поведению и урегулированию конфликта интересов
Д) своего непосредственного начальника.

Ответ: А

19. (УК-10) Выберите пример коррупционных действий:
А) преподавательскую деятельность за вознаграждение в качестве совместителя;
Б) получение любого подарка;
В) использование служебного положения для получения выгоды в отношении родственников.

Ответ: В

20. (ОПК-4) Что обязана рассмотреть комиссия по соблюдения требований к служебному поведению госслужащего?
А) обращения, содержащие сведения о совершении коррупционных действий государственным служащим;
Б) все обращения, содержащие сведения о допущенных правонарушениях, включая уголовные и административные, совершенные государственными служащими;
В) все обращения, содержащие сведения о совершении коррупционных действий государственным служащим предоставленных в любой форме даже анонимные

Ответ: А

Вариант 3

1. (УК-2) Застройщиком признается:
А) Физическое лицо, осуществляющее строительство на принадлежащем ему участке
Б) Только юридическое лицо
В) Орган государственной власти

Ответ: А

2. (УК-10) К взысканиям за совершение коррупционных действий относятся:
А) Только уголовная ответственность
Б) Дисциплинарные взыскания вплоть до увольнения, понижение в должности
В) Только административные штрафы

Ответ: Б

3. (УК-2) Основным источником правового регулирования градостроительной деятельности в Российской Федерации является:
А) Жилищный кодекс РФ
Б) Градостроительный кодекс РФ
В) Земельный кодекс РФ

Ответ: Б

4. (УК-2) Разрешение на строительство выдается на основании:
А) Заявления застройщика и положительного заключения экспертизы проектной документации
Б) Только заявления застройщика
В) Решения органа местного самоуправления

Ответ: А

5. (УК-2) К объектам капитального строительства, не требующим получения разрешения на строительство, относятся:
А) Многоквартирные жилые дома
Б) Гаражи на участке, предоставленном физическому лицу, и объекты некапитального строительства
В) Объекты производственного назначения

Ответ: Б

6. (ОПК-4) Проектная документация объектов, строительство которых предполагается на территориях двух и более субъектов РФ, направляется на государственную экспертизу в:

А) Органы государственной власти субъекта РФ
Б) Федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на проведение государственной экспертизы
В) Органы местного самоуправления

Ответ: Б

7. (УК-10) Какое поведение относится к коррупционным рискам в профессиональной деятельности?
А) Неисполнение трудовых обязанностей
Б) Использование должностного положения вопреки законным интересам для получения выгоды
В) Повышение квалификации

Ответ: Б

8. (ОПК-4) Документ, который дает застройщику право осуществлять строительство объекта капитального строительства, называется:
А) Разрешение на строительство
Б) Градостроительный план земельного участка
В) Свидетельство о праве собственности на землю

Ответ: А

9. (УК-2) Установите соответствие между видом документации и ее содержанием для компетенции ОПК-4:

Схема территориального планирования муниципального района
Проект планировки территории

А) Документ градостроительного зонирования
Б) Документ, определяющий назначение и параметры развития территорий муниципального образования
В) Документ, устанавливающий красные линии и параметры застройки

Ответ: 1Б, 2В

10. (УК-10) Формирование нетерпимого отношения к коррупции предполагает:
А) Согласие с существующей практикой
Б) Активное противодействие коррупционным проявлениям, соблюдение антикоррупционного законодательства
В) Игнорирование нарушений

Ответ: Б

11. (ОПК-4) Соответствие строящегося объекта проектно-сметной документации контролируется в рамках:
А) Строительного контроля
Б) Авторского надзора
В) Государственного строительного надзора

Ответ: Б

12. (УК-2) Строительный контроль на объекте осуществляется:
А) Только органами государственного надзора
Б) Лицом, осуществляющим строительство, и застройщиком (заказчиком)
В) Проектной организацией

Ответ: Б

13. (ОПК-4) К распорядительной документации в строительстве относятся:
А) Технические регламенты и своды правил
Б) Приказы, распоряжения, решения, регламентирующие деятельность в области строительства
В) Сметные расчеты

Ответ: Б

14. (УК-2) Технический регламент о безопасности зданий и сооружений принимается:
А) Федеральным законом или постановлением Правительства РФ
Б) Приказом Министерства строительства
В) Решением саморегулируемой организации

Ответ: А

15. (УК-10) Какая ответственность предусмотрена за нарушение требований проектной документации при строительстве?

А) Только дисциплинарная
Б) Административная, гражданско-правовая, уголовная (в зависимости от последствий)
В) Только материальная

Ответ: Б

16. (УК-2) Основным нормативным правовым актом, регулирующим отношения в области технического регулирования в строительстве, является:
А) Федеральный закон «О техническом регулировании»
Б) Градостроительный кодекс РФ
В) Жилищный кодекс РФ

Ответ: А

17. (УК-2) Действие закона, принятого после заключения договора строительного подряда и устанавливающего иные обязательные правила, распространяется на ранее заключенные договоры:
А) Только если в законе прямо указано, что его действие распространяется на ранее возникшие отношения
Б) Во всех случаях
В) Ни в каких случаях

Ответ: А

18. (ОПК-4) Проектная документация утверждается:
А) Застройщиком (техническим заказчиком)
Б) Органом государственной экспертизы
В) Подрядной организацией

Ответ: А

19. (УК-10) Под противодействием коррупции в профессиональной деятельности понимается:
А) Деятельность по предупреждению и пресечению коррупционных правонарушений
Б) Сокрытие фактов коррупции
В) Участие в коррупционных схемах

Ответ: А

20. (УК-2) В отношении каких объектов не проводится государственная экспертиза проектной документации?
А) Уникальных объектов
Б) Объектов с количеством этажей не более двух и общей площадью не более 1500 кв. м
В) Многоквартирных домов высотой более 50 метров

Ответ: Б

5.4. Перечень видов оценочных средств

Опрос
Тестирование
Вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Скобликов, Петр Александрович	Коррупция в современной России: словарь неформальных терминов и понятий; Справочная литература	Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2019
Л1.2	Ежов, П. Ю., Новикова, О. В., Оболенская, А. Г., Смирнов, А. В., Максимова, Л. А.	Коррупция: заметки на полях	Екатеринбург: УрГПУ, 2018
Л1.3	Смоляр, Илья Моисеевич	Градостроительное право. Теоретические основы: труды Российской академии архитектуры и строительных наук	М.: Эдиториал УРСС, 2000
Л1.4	Нисневич, Юлий Анатольевич	Политика и коррупция: коррупция как фактор мирового политического процесса: монография	Москва: Юрайт, 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трунцевский, Юрий Владимирович, Есаян, Армен Карленович	Антикоррупция и конституция. Мировые, региональные и национальные тенденции: монография	Москва: Юрайт, 2022
Л2.2	Алексеева, Т. А	Коррупция в сфере кадастровой деятельности	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Данилова, Мария Николаевна, Гусакова, Наталья Васильевна	Нормативно-правовая база в строительстве: методические указания к самостоятельной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Коррупция: заметки на полях

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Zoom
6.3.1.4	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
203-205/11	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
215/11	Лекционная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
209/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 Scribus PHOTOMOD Lite ArcGIS Desktop 10 IndorCAD 9 QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ ObjectLand IndorGIS SAGA GIS 7.4.0 Полигон ПРО	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 30 минут. Оценка знаний производится по 2-х балльной шкале. К зачету допускаются студенты успешно решившие практические задания по дисциплине (70% и выше).
Шкала оценивания
Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены,

либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геоинформатика и кадастр**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ю.н., доцент, Алексеева Т.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	34	34	34	34
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	50,8	50,8	50,8	50,8
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53,2	53,2	53,2	53,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов комплексных знаний отечественного законодательства в сфере строительства и градостроительной деятельности, представлений об основных правовых институтах противодействия коррупции в России, знаний административных реформ в Российской Федерации, знаний судебной антикоррупционной практики, а также знаний социальных, экономических и политических последствий коррупции в сфере строительства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	История (История России, всеобщая история)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Государственное и муниципальное управление
2.2.2	Правовое регулирование в ЖКК
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-10.1: Знание действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Знать:
Демонстрирует знания действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-10.2: Умение определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения в определении выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Владеть:
-

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.

ОПК-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен проводить оценку нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование

безбарьерной среды для маломобильных групп населения.

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
-
Уметь:
Умеет составлять документы, соответствующие требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Владеть:
-

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Демонстрирует знания действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
-	
-	
-	
-	
Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
3.2	**Уметь:**
-	
Демонстрирует умения в определении выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению	
-	
-	
Умеет составлять документы, соответствующие требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
Демонстрирует навыки выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.	
Способен проводить оценку нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.	
-	
-	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Средства механизации строительства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Строительные и дорожные машины**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	24,8	
самостоятельная работа	43,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	14	12	14
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	26,8	24,8	26,8
Контактная работа	25	27	25	27
Сам. работа	43,2	41,2	43,2	41,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
к.т.н, доцент, Попов Михаил Юрьевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ПОПОВ Михаил Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является приобретение студентами знаний по устройству и применению средств механизации строительного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Методы и методики решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Сделать выбор из перечня методов и методик решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Методами и методиками решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности
Уметь:
Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности
Владеть:
Профессиональной терминологией

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Студент сможет дать определение строительным и дорожным машинам, перечислить их основные технологические параметры. Описать состав и методики разработки технологической документации.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Студент сможет, используя нормативную документацию разрабатывать технологическую документацию для эксплуатации строительных и дорожных машин. Сравнить технологические характеристики указанных машин.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Студент сможет составить комплект технологической документации для эксплуатации строительных машин.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения о механизации и автоматизации строительства						
1.1	Классификации средств механизации и автоматизации /Лек/	5	2	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
1.2	Определение параметров механических трансмиссий строительных машин /Пр/	5	2	ОПК-3.2	Л1.2Л2.1	0	Опрос
1.3	Основные элементы машин и оборудования, применяемых для механизации строительных работ /Ср/	5	6	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	

	Раздел 2. Раздел 2. Грузоподъемные машины для механизации монтажных и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве						
2.1	Грузоподъемные краны. Область применения, классификация, конструкция, основные параметры /Лек/	5	4	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
2.2	Расчет параметров грузоподъемной лебедки. Определение производительности башенного крана /Пр/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	Опрос
2.3	Строительные подъемники. Область применения, классификация, конструкция, основные параметры /Ср/	5	4	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Транспортирующие машины						
3.1	Общие сведения о транспортирующих машинах. Классификация. Характеристики транспортируемых грузов /Лек/	5	2	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Расчет ленточного конвейера /Пр/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	Опрос
3.3	Конвейеры с тяговым элементом. Ленточные конвейеры. Ковшовые элеваторы. Конструкции, параметры, расчет производительности /Ср/	5	6	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Транспортные и погрузочно-разгрузочные машины						
4.1	Общие сведения о транспортных машинах. Классификация /Лек/	5	2	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
4.2	Определение показателей комплекта машин, включающего одноковшовый по-грузчик и автосамосвалы /Пр/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	Опрос
4.3	Область применения, виды и конструкции погрузочно-разгрузочных машин /Ср/	5	6	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 5. Раздел 5. Машины для механизации земляных работ						
5.1	Общие сведения о видах земляных работ и процессах разработки грунтов. Классификация и виды применяемых машин /Лек/	5	2	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
5.2	Подбор комплекта машин для земляных работ /Пр/	5	2	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	
5.3	Землеройно-транспортные машины. Виды, конструкции, области применения. Тяговый расчет. Расчет производительности /Ср/	5	6	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
5.4	/Курс пр/	5	0,8	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 6. Раздел 6. Оборудование для механизации свайных работ						
6.1	Общие сведения о технологическом процессе погружения готовых свай. Копры и копровые установки для погружения готовых свай. Классификация свайных погружателей /Лек/	5	0,5	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
6.2	Оборудование для устройства набивных и инъекционных свай. Виды и конструкции. Технологический процесс /Ср/	5	6	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	

	Раздел 7. Раздел 7. Машины и оборудование для механизации бетонных работ						
7.1	Оборудование для приготовления бетонных и растворных смесей. Виды, конструкции, основные параметры. Расчет производительности /Лек/	5	0,5	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
7.2	Расчет и проектирование роторного бетоносмесителя /Пр/	5	1	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	Опрос
7.3	Оборудование для укладки и уплотнения бетонных смесей. Виды, конструкции, особенности эксплуатации /Ср/	5	5,2	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 8. Раздел 8. Оборудование для механизации отделочных работ. Ручной механизированный инструмент						
8.1	Оборудование для штукатурных работ. Штукатурные станции и агрегаты. Торкретные установки /Лек/	5	0,75	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
8.2	Выбор и определение параметров оборудования для механизации штукатур-ных работ /Пр/	5	0,5	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	Опрос
8.3	Оборудование для малярных работ. Краскопульты. Малярные агрегаты. Машины для отделки полов и выполнения кровельных работ /Ср/	5	2	ОПК-3.1	Л1.1	0	
	Раздел 9. Раздел 9. Автоматизация технологических процессов в строительстве						
9.1	Классификация и элементы систем автоматики /Лек/	5	0,25	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1	0	
9.2	Расчет и подбор оборудования автоматизированной бетоносмесительной установки /Пр/	5	0,5	ОПК-3.2	Л1.1Л2.1	0	
9.3	/Катт/	5	0,2	ОПК-3.1 ОПК-3.2		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение строительной машины. Как классифицируются и из каких основных эле-ментов состоят строительные машины?
2. Какими технико-эксплуатационными показателями характеризуются строительные машины.
3. Что такое привод машины? Из чего он состоит. Какие виды приводов применяются в строи-тельных машинах?
4. Какими основными показателями оценивают эффективность механизации строительства?
5. Какие требования предъявляются к строительным машинам?
6. Какие виды приводов применяются в строительных машинах? Каковы их особенности, преимущества и недостатки?
7. Какие типы двигателей внутреннего сгорания применяют в приводах строительных машин? Какими показателями характеризуют их работу?
8. Какие типы электрических двигателей применяют в приводах строительных машин? Каковы преимущества и недостатки асинхронных двигателей?
9. Какие элементы входят в конструкцию гидравлического привода строительных машин? Ка-ков его принцип действия?
10. Перечислите типы насосов, применяемых в гидроприводах строительных машин. Как они устроены и как работают?
11. Как устроен и как работает гидроцилиндр? Какие типы гидроцилиндров применяют в гидроприводах строительных машин?
12. Как устроена гидродинамическая передача? Каков принцип ее действия?
13. Какие виды ходового оборудования применяются для передвижных строительных машин? Каковы их особенности конструкций, применение, преимущества и недостатки?
14. Какие типы трансмиссий применяются в строительных машинах? Чем они характеризуются?
15. Как определяется кпд и передаточное число механической трансмиссии?
16. Каковы основные виды механических передач? Какими параметрами характеризуются пере-дачи?

17. Какие виды зубчатых передач различают? Где их применяют? Как определяют их переда-точное отношение и кпд?
18. Какие виды ременных передач различают? Где их применяют? Как определяют их переда-точное отношение и кпд?
19. Как устроены цепные передачи? Где их применяют? Как определяют их передаточное отно-шение?
20. Как устроены фрикционные передачи. Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение?
21. Как устроены червячные передачи. Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение и кпд?
22. Для чего предназначены валы и оси? Чем они различаются? Перечислите конструктивные формы валов. Что такое цапфа?
23. Для чего служат подшипники? Перечислите типы подшипников по способу передачи нагрузок.
24. Опишите устройство и принцип работы подшипника скольжения. Из каких материалов изготавливают вкладыши?
25. Как устроен подшипник качения? Приведите классификацию подшипников качения.
26. Для чего в трансмиссиях машин применяют муфты? Приведите их классификацию.
27. Какие виды тормозов применяются в механизмах строительных машин? Как устроены и ра-ботают колодочные, ленточные и дисковые тормоза нормально-замкнутого типа?
28. Для чего применяют редукторы? Перечислите виды наиболее распространенных схем редукторов.
29. В чем заключается сущность управления машиной? Приведите классификацию систем управления строительными машинами. Приведите примеры устройства и принципа работы различных систем.
30. Для чего предназначены полиспасты? Как они устроены? Как определяется кратность и кпд полиспаста?
31. Какие канаты применяются в грузоподъемных машинах? Как они устроены? Как осуществляется подбор стального каната?
32. Как устроены винтовые, реечные и гидравлические домкраты? Какова область их примене-ния?
33. Как устроены и где применяются строительные лебедки? Как они классифицируются?
34. Как устроены и где применяются строительные подъемники? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры?
35. Как определяется эксплуатационная производительность строительного подъемника?
36. Какова область применения стреловых самоходных кранов? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры? Как индексирую стреловые самоходные краны?
37. Как устроен гусеничный стреловой кран с гибкой подвеской стрелы?
38. Как устроен пневмоколесный стреловой кран с жесткой подвеской стрелы?
39. Какова область применения башенных строительных кранов? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры? Как индексируют башенные краны?
40. Как устроен башенный кран с поворотной башней?
41. Как устроен башенный кран с неповоротной башней?
42. Что такое грузовая характеристика грузоподъемного крана? Основные виды грузовых характеристик.
43. Как определяется эксплуатационная производительность строительных кранов?
44. Как обеспечивается устойчивость строительных кранов?
45. Какими приборами безопасности оснащаются грузоподъемные краны?
46. Какова область применения транспортирующих машин? Как они классифицируются?
47. Как влияют вид и характеристики транспортируемых грузов на выбор вида транспортирую-щей машины?
48. Как устроены ленточные конвейеры? Какова область их применения? Как определяется их производительность?
49. Как устроены элеваторы? Какова область их применения? Как определяется их производи-тельность?
50. Как устроены винтовые конвейеры? Какова область их применения? Как определяется их производительность?
51. Какие виды транспортных машин применяются в строительном производстве? Каковы их основные технико-эксплуатационные показатели?
52. Как устроены грузовые автомобили? Как определяется колесная формула грузового автомо-биля?
53. Какова область применения тракторов? Как они классифицируются? Особенности конструкций.
54. Как осуществляется тяговый расчет автомобилей и тракторов?
55. Каково назначение и виды установок пневматического транспорта? Как они устроены и ра-ботают?
56. Каковы основные способы разработки грунтов? Какие физико-механические свойства грун-тов, влияют на процесс их механической разработки?
57. Какова область применения машин для подготовительных работ? Укажите их виды и осо-бенности конструкций.
58. Где используются землеройно-транспортные машины? Дайте их классификацию.
59. Для чего предназначены бульдозеры? Дайте их классификацию. Приведите параметры буль-дозерного оборудования. Как определяется сопротивление передвижению бульдозера и его производительность?
60. Каково назначение автогрейдеров? Как они устроены? Как определяется колесная формула автогрейдера? Как определяется его производительность?
61. Каково назначение скреперов? Как они устроены и как классифицируются? Рабочий процесс скрепера.
62. Как определяется сопротивление передвижению и производительности скрепера?
63. Какова область применения одноковшовых экскаваторов? Дайте их классификацию. Приве-дите основные параметры.
64. Как индексируют одноковшовые экскаваторы?
65. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием прямая лопата? Каково его назначение?
66. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием обратная лопата? Каково его назначение?
67. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием драглайна? Каково его назначение?
68. Как устроен одноковшовый экскаватор с грейферным рабочим оборудованием? Каково его назначение?
69. Как определяется эксплуатационная производительность одноковшового экскаватора?

70. Где применяются траншейные экскаваторы? Как они классифицируются? Каковы их основ-ные параметры? Как индексируют траншейные экскаваторы?
71. Как устроены цепные траншейные экскаваторы? Как определяется их эксплуатационная производительность?
72. Как устроены роторные траншейные экскаваторы? Как определяется их эксплуатационная производительность?
73. Какие виды машин применяются для разработки мерзлых грунтов? Как они устроены?
74. Какие виды машин применяются для уплотнения грунтов? Как оценивается степень уплот-нения грунта?
75. Каковы особенности и области применения статического и вибростатического методов уплотнения грунта? Какие виды машин применяются?
76. Как осуществляется виброуплотнение грунта? Области применения. Виды машин.
77. Какова сущность процесса уплотнения грунтов? Что такое глубина активной зоны? Для чего применяют послойное уплотнение грунтов?
78. Как осуществляется гидромеханическая разработка грунтов? Какое оборудование применя-ется?
79. Какие виды оборудование применяются для свайных работ? Виды свай. Технологический процесс погружения свай. Как классифицируются свайные погружатели?
80. Как устроены и где применяются механические и паровоздушные молоты?
81. Как устроены и где применяются штанговые и трубчатые дизельные молоты. Укажите их преимущества и недостатки?
82. Каковы условия эффективного погружения свай сваепогружателями ударного действия?Как определяется энергия удара свайных молотов?
83. Как устроены и где применяются вибропогружатели и вибромолоты? Как определяется вы-нуждающая сила и амплитуда колебаний вибропогружателей?
84. Какова область применения бурильных машин? Перечислите способы бурения и виды бу-рового инструмента. Какие машины и оборудование применяется для бурения?
85. Какие виды машин и оборудования применяют для приготовления бетонных и растворных смесей? Приведите их классификацию.
86. Как устроены смесители циклического действия? Каков их главный параметр? Как опреде-ляется техническая производительность смесителей циклического действия?
87. Как устроены смесители непрерывного действия? Каков их главный параметр? Как опреде-ляется техническая производительность смесителей непрерывного действия?
88. Какие виды машин и оборудования применяются для транспортирования бетонных и рас-творных смесей? Как устроены автобетоно- и растворовозы? Какова область применения автобетоносмесителей? Как они устроены?
89. Какова область применения бетононасосов? Как устроены поршневые и перистальтические бетононасосы? Каковы их достоинства и недостатки?
90. Какова область применения растворонасосов. Как устроены поршневые и диафрагменные и винтовые растворонасосы? Каковы их достоинства и недостатки?
91. Как определяется производительность поршневых бетононасосов и растворонасосов?
92. Какими способами уплотняют бетонную смесь? Приведите классификацию вибраторов для уплотнения бетонных смесей. Каков принцип их действия?
93. Что входит в состав оборудования для пневматического транспортирования бетонных сме-сей?
94. Для чего предназначены, как устроены и как работают штукатурные станции?
95. Для чего предназначены, как устроены и как работают поэтажные штукатурные агрегаты?
96. Какие машины относятся к ручным? Приведите их классификацию. Как индексирую ручные машины?
97. Какие машины применяют для образования отверстий в различных материалах? Как устрое-ны, как работают и каковы параметры ручных сверлильных машин и перфораторов?
98. Какие машины применяют для крепления изделий и сборки конструкций? Как устроены, как работают и каковы основные параметры гайковертов, шуруповертов, резьбонарезных машин; гвоздезабивных и клепальных молотков?
99. Какие машины применяются для шлифования материалов? Как устроены, как работают и каковы основные параметры шлифовальных машин?
100. Какие машины применяются для разрушения прочных материалов? Как они устроены, как работают и каковы их основные параметры?

5.2. Темы письменных работ

1. Какие механические передачи позволяют передавать крутящий момент между параллельными валами, находящимися на значительном расстоянии?
2. Какими параметрами характеризуются трансмиссии строительных машин?
3. Какой элемент входит в состав только передвижных строительных машин?
4. В расчете какой категории производительности следует учитывать квалификацию машиниста?
5. Как классифицируются строительные машины по критерию режима работы?
6. По какому параметру подбирается канат грузоподъемной лебедки?
7. Тормоза какого типа применяются в грузоподъемных лебедках?
8. Что является основной характеристикой канатного полиспаста?
9. Какое грузозахватное приспособление применяется для перегрузки труб и ферм большой длины?
10. К какому виду грузозахватных приспособлений относится двухканатный грейфер?
11. Как называется стрела башенного крана, у которого изменение вылета осуществляется за счет перемещения грузовой каретки?
12. Какое устройство осуществляет подъем стрелы стрелового крана с жесткой подвеской стрелы?
13. Что является главным параметром башенного крана?

14. Какую зависимость представляет грузовая характеристика грузоподъемного крана?
15. В чем измеряется часовая техническая производительность башенного крана?

1. Какой способ разработки грунтов наиболее часто применяется в строительном производстве?
2. Какая машина способна выполнять полный комплекс работ по разработке и эвакуации мерзлого грунта из забоя?
3. Что является основным рабочим органом автогрейдера?
4. Как называется способ уплотнения грунта при котором используется виброкаток?
5. Какая система поворота применяется для гусеничных тракторов?
6. Чем оценивается степень уплотнения грунта?
7. Как называется способ гидромеханической разработки грунта с помощью струи воды подаваемой в забой под давлением?
8. Какой вид рабочего оборудования одноковшового экскаватора применяется для копания колодцев и узких глубоких траншей?
9. Как называется зона грунта, в которой напряжения от воздействия рабочего органа при уплотнении распределяются равномерно?
10. Чем характеризуется прочность грунта при отделении от массива режущим рабочим органом машины?
11. Как называется группа машин выполняющих послойное отделение от массива и перемещение грунта при своем поступательном движении?
12. Какой элемент в конструкции скрепера позволяет использовать дополнительный толкающий трактор при загрузке ковша?
13. Что обозначает цифра 2 в колесной формуле автогрейдера 1´2´3?
14. Для каких категорий грунтов по трудности разработки применяются строительные одноковшовые экскаваторы?
15. Что является главным параметром траншейного экскаватора?

1.Что является главным параметром смесителей циклического действия?
2.Как называется бетоносмеситель с вертикальным смесительным валом?
3.Что больше – объем смесителя по загрузке компонентов или объем готового замеса смесите-ля?
4.Какой элемент автобетоносмесителя служит для опоры смесительного барабана на ролики?
5. Как называется сваепогружатель, относящийся одновременно к машинам ударного и вибра-ционного действия?
6. Что является основным недостатком сваевдавливающих установок?
7. Как называется вид смесителя, у которого перемешивание компонентов происходит при их свободном падении под действием силы тяжести?
8.Что является главным параметром бетононасоса и в чем он измеряется?
9.Как называются цилиндры поршневого бетононасоса, предназначенные для подачи бетонной смеси?
10. Какие элементы входят в состав гидравлического привода поршневого бетононасоса?
11. Приведите условие эффективного погружения сваи сваепогружателем ударного действия в зависимости от массы сваи и молота.
12. Приведите достоинства трубчатого дизельного молота перед штанговым?
13. В какие виды грунтов возможно погружение элементов с помощью вибропогружателя?
14. Что такое отказ сваи при погружении вибропогружателем?
15. Какие виды оборудования могут использоваться для доставки бетонных и растворных сме-сей от централизованного завода к месту производства работ.

5.3. Фонд оценочных средств

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ, КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Дайте определение строительной машины. Как классифицируются и из каких основных эле-ментов состоят строительные машины?
2. Какими технико-эксплуатационными показателями характеризуются строительные машины.
3. Что такое привод машины? Из чего он состоит. Какие виды приводов применяются в строи-тельных машинах?
4. Какими основными показателями оценивают эффективность механизации строительства?
5. Какие требования предъявляются к строительным машинам?
6. Какие виды приводов применяются в строительных машинах? Каковы их особенности, преимущества и недостатки?
7. Какие типы двигателей внутреннего сгорания применяют в приводах строительных машин? Какими показателями характеризуют их работу?
8. Какие типы электрических двигателей применяют в приводах строительных машин? Каковы преимущества и недостатки асинхронных двигателей?
9. Какие элементы входят в конструкцию гидравлического привода строительных машин? Ка-ков его принцип действия?
10. Перечислите типы насосов, применяемых в гидроприводах строительных машин. Как они устроены и как работают?
11. Как устроен и как работает гидроцилиндр? Какие типы гидроцилиндров применяют в гидроприводах строительных машин?
12. Как устроена гидродинамическая передача? Каков принцип ее действия?
13. Какие виды ходового оборудования применяются для передвижных строительных машин? Каковы их

особенности конструкций, применение, преимущества и недостатки?
14. Какие типы трансмиссий применяются в строительных машинах? Чем они характеризуются?
15. Как определяется кпд и передаточное число механической трансмиссии?
16. Каковы основные виды механических передач? Какими параметрами характеризуются пере-дачи?
17. Какие виды зубчатых передач различают? Где их применяют? Как определяют их переда-точное отношение и кпд?
18. Какие виды ременных передач различают? Где их применяют? Как определяют их переда-точное отношение и кпд?
19. Как устроены цепные передачи? Где их применяют? Как определяют их передаточное отно-шение?
20. Как устроены фрикционные передачи. Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение?
21. Как устроены червячные передачи. Где их применяют? Как определяют их передаточное отношение и кпд?
22. Для чего предназначены валы и оси? Чем они различаются? Перечислите конструктивные формы валов. Что такое цапфа?
23. Для чего служат подшипники? Перечислите типы подшипников по способу передачи нагрузок.
24. Опишите устройство и принцип работы подшипника скольжения. Из каких материалов изготавливают вкладыши?
25. Как устроен подшипник качения? Приведите классификацию подшипников качения.
26. Для чего в трансмиссиях машин применяют муфты? Приведите их классификацию.
27. Какие виды тормозов применяются в механизмах строительных машин? Как устроены и ра-ботают колодочные, ленточные и дисковые тормоза нормально-замкнутого типа?
28. Для чего применяют редукторы? Перечислите виды наиболее распространенных схем редукторов.
29. В чем заключается сущность управления машиной? Приведите классификацию систем управления строительными машинами. Приведите примеры устройства и принципа работы различных систем.
30. Для чего предназначены полиспасты? Как они устроены? Как определяется кратность и кпд полиспаста?
31. Какие канаты применяются в грузоподъемных машинах? Как они устроены? Как осуществляется подбор стального каната?
32. Как устроены винтовые, реечные и гидравлические домкраты? Какова область их примене-ния?
33. Как устроены и где применяются строительные лебедки? Как они классифицируются?
34. Как устроены и где применяются строительные подъемники? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры?
35. Как определяется эксплуатационная производительность строительного подъемника?
36. Какова область применения стреловых самоходных кранов? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры? Как индексирую стреловые самоходные краны?
37. Как устроен гусеничный стреловой кран с гибкой подвеской стрелы?
38. Как устроен пневмоколесный стреловой кран с жесткой подвеской стрелы?
39. Какова область применения башенных строительных кранов? Как они классифицируются? Каковы их основные параметры? Как индексируют башенные краны?
40. Как устроен башенный кран с поворотной башней?
41. Как устроен башенный кран с неповоротной башней?
42. Что такое грузовая характеристика грузоподъемного крана? Основные виды грузовых характеристик.
43. Как определяется эксплуатационная производительность строительных кранов?
44. Как обеспечивается устойчивость строительных кранов?
45. Какими приборами безопасности оснащаются грузоподъемные краны?
46. Какова область применения транспортирующих машин? Как они классифицируются?
47. Как влияют вид и характеристики транспортируемых грузов на выбор вида транспортирую-щей машины?
48. Как устроены ленточные конвейеры? Какова область их применения? Как определяется их производительность?
49. Как устроены элеваторы? Какова область их применения? Как определяется их производи-тельность?
50. Как устроены винтовые конвейеры? Какова область их применения? Как определяется их производительность?
51. Какие виды транспортных машин применяются в строительном производстве? Каковы их основные технико-эксплуатационные показатели?
52. Как устроены грузовые автомобили? Как определяется колесная формула грузового автомо-биля?
53. Какова область применения тракторов? Как они классифицируются? Особенности конструкций.
54. Как осуществляется тяговый расчет автомобилей и тракторов?
55. Каково назначение и виды установок пневматического транспорта? Как они устроены и ра-ботают?
56. Каковы основные способы разработки грунтов? Какие физико-механические свойства грун-тов, влияют на процесс их механической разработки?
57. Какова область применения машин для подготовительных работ? Укажите их виды и осо-бенности конструкций.
58. Где используются землеройно-транспортные машины? Дайте их классификацию.
59. Для чего предназначены бульдозеры? Дайте их классификацию. Приведите параметры буль-дозерного оборудования. Как определяется сопротивление передвижению бульдозера и его производительность?
60. Каково назначение автогрейдеров? Как они устроены? Как определяется колесная формула автогрейдера? Как определяется его производительность?
61. Каково назначение скреперов? Как они устроены и как классифицируются? Рабочий процесс скрепера.
62. Как определяется сопротивление передвижению и производительности скрепера?
63. Какова область применения одноковшовых экскаваторов? Дайте их классификацию. Приве-дите основные параметры.
64. Как индексируют одноковшовые экскаваторы?
65. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием прямая лопата? Каково его назначение?

66. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием обратная лопата? Каково его назначение?
67. Как устроен одноковшовый экскаватор с рабочим оборудованием драглайна? Каково его назначение?
68. Как устроен одноковшовый экскаватор с грейферным рабочим оборудованием? Каково его назначение?
69. Как определяется эксплуатационная производительность одноковшового экскаватора?
70. Где применяются траншейные экскаваторы? Как они классифицируются? Каковы их основ-ные параметры? Как индексируют траншейные экскаваторы?
71. Как устроены цепные траншейные экскаваторы? Как определяется их эксплуатационная производительность?
72. Как устроены роторные траншейные экскаваторы? Как определяется их эксплуатационная производительность?
73. Какие виды машин применяются для разработки мерзлых грунтов? Как они устроены?
74. Какие виды машин применяются для уплотнения грунтов? Как оценивается степень уплот-нения грунта?
75. Каковы особенности и области применения статического и вибростатического методов уплотнения грунта? Какие виды машин применяются?
76. Как осуществляется виброуплотнение грунта? Области применения. Виды машин.
77. Какова сущность процесса уплотнения грунтов? Что такое глубина активной зоны? Для чего применяют послойное уплотнение грунтов?
78. Как осуществляется гидромеханическая разработка грунтов? Какое оборудование применя-ется?
79. Какие виды оборудование применяются для свайных работ? Виды свай. Технологический процесс погружения свай. Как классифицируются свайные погружатели?
80. Как устроены и где применяются механические и паровоздушные молоты?
81. Как устроены и где применяются штанговые и трубчатые дизельные молоты. Укажите их преимущества и недостатки?
82. Каковы условия эффективного погружения свай сваепогружателями ударного действия?Как определяется энергия удара свайных молотов?
83. Как устроены и где применяются вибропогружатели и вибромолоты? Как определяется вы-нуждающая сила и амплитуда колебаний вибропогружателей?
84. Какова область применения бурильных машин? Перечислите способы бурения и виды бу-рового инструмента. Какие машины и оборудование применяется для бурения?
85. Какие виды машин и оборудования применяют для приготовления бетонных и растворных смесей? Приведите их классификацию.
86. Как устроены смесители циклического действия? Каков их главный параметр? Как опреде-ляется техническая производительность смесителей циклического действия?
87. Как устроены смесители непрерывного действия? Каков их главный параметр? Как опреде-ляется техническая производительность смесителей непрерывного действия?
88. Какие виды машин и оборудования применяются для транспортирования бетонных и рас-творных смесей? Как устроены автобетоно- и растворовозы? Какова область применения автобетоносмесителей? Как они устроены?
89. Какова область применения бетононасосов? Как устроены поршневые и перистальтические бетононасосы? Каковы их достоинства и недостатки?
90. Какова область применения растворонасосов. Как устроены поршневые и диафрагменные и винтовые растворонасосы? Каковы их достоинства и недостатки?
91. Как определяется производительность поршневых бетононасосов и растворонасосов?
92. Какими способами уплотняют бетонную смесь? Приведите классификацию вибраторов для уплотнения бетонных смесей. Каков принцип их действия?
93. Что входит в состав оборудования для пневматического транспортирования бетонных сме-сей?
94. Для чего предназначены, как устроены и как работают штукатурные станции?
95. Для чего предназначены, как устроены и как работают поэтажные штукатурные агрегаты?
96. Какие машины относятся к ручным? Приведите их классификацию. Как индексирую ручные машины?
97. Какие машины применяют для образования отверстий в различных материалах? Как устрое-ны, как работают и каковы параметры ручных сверлильных машин и перфораторов?
98. Какие машины применяют для крепления изделий и сборки конструкций? Как устроены, как работают и каковы основные параметры гайковертов, шуруповертов, резьбонарезных машин; гвоздезабивных и клепальных молотков?
99. Какие машины применяются для шлифования материалов? Как устроены, как работают и каковы основные параметры шлифовальных машин?
100. Какие машины применяются для разрушения прочных материалов? Как они устроены, как работают и каковы их основные параметры?

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса,
Вопросы для зачета

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волков, Дмитрий Павлович, Крикун, Виктор Яковлевич	Строительные машины и средства малой механизации: Учебник для среднего профессионального образования	М.: Академия, 2002

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Крикун, Виктор Яковлевич	Строительные машины: учебное пособие для вузов по направлению "Строительство"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волков, Дмитрий Павлович, Крикун, Виктор Яковлевич	Строительные машины: учебник для вузов	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.3	Kaspersky Secure Cloud

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	ZNANIUM.COM
6.3.2.2	biblio-online.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
302/4	Лаборатория	Столы Стулья Доска Монитор Камера Экран для проектора Роутер Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome LibreOffice XnView OnlyOffice 6.1 КОМПАС-3D V15 Scype 8.66 NanoCAD СПДС 1.0 Autodesk AutoCAD Mechanical 2018	г. Томск, пл. Соляная	
307/4	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Экран для проектора Проектор Монитор		г. Томск, пл. Соляная	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура выполнения и защиты контрольных работ (для заочников).
Каждая практическая работа оформляется в виде пояснительной записки с необходимыми расчетами, схемами, эскизами и мотивировками принятых решений. Расчеты и мотивировки сопровождаются ссылками. В заключение к каждой работе составляется таблица результатов расчетов, и приводятся выводы по работе. По результатам выполнения каждой практической работы производится процедура защиты в виде опроса на основании перечня контрольных вопросов. Работы не соответствующие варианту задания, выполненные небрежно или не в полном объеме и имеющие ошибки в расчетах возвращаются на доработку.

Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 2-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Зачтено» Выставляется студенту, показавшему удовлетворительный характер знаний, недостаточно точные формули базовых понятий, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Не зачтено» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины,

допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Средства механизации строительства

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н, доцент, Попов Михаил Юрьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	14	12	14
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	26,8	24,8	26,8
Контактная работа	25	27	25	27
Сам. работа	43,2	41,2	43,2	41,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины «Средства механизации строительства» является приобретение студентами знаний по устройству и применению средств механизации строительного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Методы и методики решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Сделать выбор из перечня методов и методик решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Методами и методиками решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности
Уметь:
Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности
Владеть:
Профессиональной терминологией

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Методы и методики решения задач профессиональной деятельности	
Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности	
3.2	**Уметь:**
Сделать выбор из перечня методов и методик решения задач профессиональной деятельности	
Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности	
3.3	**Владеть:**
Методами и методиками решения задач профессиональной деятельности	
Профессиональной терминологией	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технологические процессы в строительстве

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология строительного производства**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	40	
самостоятельная работа	77	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40,35	40,35	40,35	40,35
Сам. работа	77	77	77	77
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кандидат технических наук, доцент, Петров Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой Коробков С.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Коробков С.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Коробков С.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Коробков С.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Коробков С.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области теоретических основ методов выполнения отдельных производственных процессов и работ с применением эффективных строительных материалов и конструкций, современных технических средств, прогрессивной организации труда рабочих.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Основы архитектуры
2.1.3	Основы строительных конструкций
2.1.4	Строительные материалы
2.1.5	Инженерная геодезия
2.1.6	Средства механизации строительства
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Технология строительных процессов
2.2.3	Основы технологии возведения зданий
2.2.4	Технологические процессы строительного производства
2.2.5	Технология строительных процессов в зимнее время

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

1. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов по инженерной подготовке строительной площадки.
2. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве земляных работ, в том числе и в экстремальных климатических условиях.
3. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве свайных работ.
4. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при устройстве фундаментов зданий.

Уметь:

1. Определять методы выполнения строительных процессов и работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.
2. Объяснить методы технологической увязки отдельных строительных процессов на различных стадиях выполнения строительных работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.

Владеть:

1. Навыками выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в том числе при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты).

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Знать:

1. Основные задачи технологии строительного производства и пути их реализации.
2. Основные участники строительства.
3. Структуру строительных работ.
4. Трудовые ресурсы, материальные элементы и технические средства строительного производства.
5. Основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство.
6. Состав и содержание проекта производства работ, технологических карт и карт трудовых процессов.

Уметь:

1. Определять задачи технологического проектирования строительных процессов и работ.

Владеть:

1. Навыками определять основные строительные процессы и их последовательность выполнения в составе строительных работ.
2. Навыками определять технологические операции и последовательность их выполнения в составе строительных процессов.
3. Навыками определять состав профессий строительных рабочих, материальные и технические ресурсы при производстве строительных процессов и работ.

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ

Знать:
1. Знать технологию простых и сложных производственных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
Уметь:
1. Проектировать в составе проекта производства работ технологию простых и сложных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
Владеть:
1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы, в том числе в экстремальных климатических условиях.

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
Знать:
1. Состав организационно-технологической, производственной и исполнительной документации на различных этапах выполнения строительных процессов и работ. 2. Порядок сдачи/приемки законченных работ на различных этапах, в том числе законченного строительством объекта в эксплуатацию.
Уметь:
1. Вести производственную и исполнительную документацию, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.
Владеть:
1. Навыками ведения производственной и исполнительной документации, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.

ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Знать:
1. Основные нормативные документы и требования охраны труда при выполнении технологических процессов и работ строительства. 2. Порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
Уметь:
1. Определять способы обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
Владеть:
1. Навыками определения способов обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс
Знать:
1. Состав и содержание технологических карт и карт трудовых процессов.
Уметь:
1. Разрабатывать технологические карты и карты трудовых процессов на выполнение простых и сложных строительных процессов.
Владеть:
1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы.

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
Знать:
1. Систему контроля качества строительной продукции и методы ее обеспечения. 2. Требования к качеству подготовительных и земляных работ. 3. Требования к качеству производства свайных работ и устройства фундаментов.
Уметь:
1. Определять и принимать объемы выполненных работ и осуществлять контроль за их качеством.
Владеть:
1. Навыками планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительных процессов и работ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Основные задачи технологии строительного производства и пути их реализации.
3.1.2	2. Основные участники строительства.
3.1.3	3. Структуру строительных работ.
3.1.4	4. Трудовые ресурсы, материальные элементы и технические средства строительного производства.

3.1.5	5. Основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство.
3.1.6	6. Состав и содержание проекта производства работ, технологических карт и карт трудовых процессов.
3.1.7	7. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов по инженерной подготовке строительной площадки.
3.1.8	8. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве земляных работ, в том числе и в экстремальных климатических условиях.
3.1.9	9. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве свайных работ.
3.1.10	10. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при устройстве фундаментов зданий.
3.1.11	11. Знать технологию простых и сложных производственных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
3.1.12	12. Систему контроля качества строительной продукции и методы ее обеспечения.
3.1.13	13. Требования к качеству подготовительных и земляных работ.
3.1.14	14. Требования к качеству производства свайных работ и устройства фундаментов.
3.1.15	15. Основные нормативные документы и требования охраны труда при выполнении технологических процессов и работ строительства.
3.1.16	16. Порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
3.1.17	17. Состав организационно-технологической, производственной и исполнительной документации на различных этапах выполнения строительных процессов и работ.
3.1.18	18. Порядок сдачи/приемки законченных работ на различных этапах, в том числе законченного строительством объекта в эксплуатацию.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	1. Определять задачи технологического проектирования строительных процессов и работ.
3.2.2	2. Определять методы выполнения строительных процессов и работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.
3.2.3	3. Объяснить методы технологической увязки отдельных строительных процессов на различных стадиях выполнения строительных работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.
3.2.4	4. Проектировать в составе проекта производства работ технологию простых и сложных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
3.2.5	5. Определять и принимать объемы выполненных работ и осуществлять контроль за их качеством.
3.2.6	6. Определять способы обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
3.2.7	7. Вести производственную и исполнительную документацию, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	1. Навыками определять основные строительные процессы и их последовательность выполнения в составе строительных работ.
3.3.2	2. Навыками определять технологические операции и последовательность их выполнения в составе строительных процессов.
3.3.3	3. Навыками определять состав профессий строительных рабочих, материальные и технические ресурсы при производстве строительных процессов и работ.
3.3.4	4. Навыками выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в том числе при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты).
3.3.5	5. Навыками разработки технологических карт на земляные работы, в том числе в экстремальных климатических условиях.
3.3.6	6. Навыками планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительных процессов и работ.
3.3.7	7. Навыками определения способов обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
3.3.8	8. Навыками ведения производственной и исполнительной документации, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Строительное производство: общие положения. Основы технологического проектирования.						

1.1	Введение. Строительные процессы, строительные работы. Основные понятия, принятые в строительном производстве. Виды строительства. Классификация строительных процессов. Строительные работы, классификация по этапам выполнения. Циклы возведения здания и соответствующие им виды строительных работ. Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Материальные элементы и технические средства строительных процессов. Трудовые ресурсы строительства. Нормативная документация строительного производства. Техническое нормирование в строительстве. /Лек/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Введение. Строительные процессы, строительные работы. Основные понятия, принятые в строительном производстве. Виды строительства. Классификация строительных процессов. Строительные работы, классификация по этапам выполнения. Циклы возведения здания и соответствующие им виды строительных работ. Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Материальные элементы и технические средства строительных процессов. Трудовые ресурсы строительства. Нормативная документация строительного производства. Техническое нормирование в строительстве. /Пр/	5	4	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Введение. Строительные процессы, строительные работы. Основные понятия, принятые в строительном производстве. Виды строительства. Классификация строительных процессов. Строительные работы, классификация по этапам выполнения. Циклы возведения здания и соответствующие им виды строительных работ. Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Материальные элементы и технические средства строительных процессов. Трудовые ресурсы строительства. Нормативная документация строительного производства. Техническое нормирование в строительстве. /Ср/	5	10	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Л2.9Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Технологическое проектирование. Технологическая карта (ТК): состав, исходные данные, последовательность разработки. Типовые технологические карты. Карты трудовых процессов (КТП). Состав проекта производства работ (ППР). Контроль качества строительной продукции. Охрана труда в строительстве. /Лек/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.5	Технологическое проектирование. Технологическая карта (ТК): состав, исходные данные, последовательность разработки. Типовые технологические карты. Карты трудовых процессов (КТП). Состав проекта производства работ (ППР). Контроль качества строительной продукции. Охрана труда в строительстве. /Пр/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Технологическое проектирование. Технологическая карта (ТК): состав, исходные данные, последовательность разработки. Типовые технологические карты. Карты трудовых процессов (КТП). Состав проекта производства работ (ППР). Контроль качества строительной продукции. Охрана труда в строительстве. /Ср/	5	10	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9	0	
1.7	Транспортные процессы в строительстве. Инженерная подготовка строительной площадки. Виды строительных грузов, их классификация. Виды транспорта, используемого в строительстве. Рельсовый транспорт, безрельсовый транспорт. Автомобильные дороги общего пользования и строительные. Правила и нормы складирования основных строительных материалов. Работы подготовительного периода: удаление деревьев и кустарников, снос строений, планировка участка строительства, отвод поверхностных вод, водоотлив и водопонижение. /Лек/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Транспортные процессы в строительстве. Инженерная подготовка строительной площадки. Виды строительных грузов, их классификация. Виды транспорта, используемого в строительстве. Рельсовый транспорт, безрельсовый транспорт. Автомобильные дороги общего пользования и строительные. Правила и нормы складирования основных строительных материалов. Работы подготовительного периода: удаление деревьев и кустарников, снос строений, планировка участка строительства, отвод поверхностных вод, водоотлив и водопонижение. /Пр/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.9	Транспортные процессы в строительстве. Инженерная подготовка строительной площадки. Виды строительных грузов, их классификация. Виды транспорта, используемого в строительстве. Рельсовый транспорт, безрельсовый транспорт. Автомобильные дороги общего пользования и строительные. Правила и нормы складирования основных строительных материалов. Работы подготовительного периода: удаление деревьев и кустарников, снос строений, планировка участка строительства, отвод поверхностных вод, водоотлив и водопонижение. /Ср/	5	10	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Технология производства земляных работ						
2.1	Технология производства земляных работ. Понятия переработка грунта, земляные сооружения, их виды, профили котлованов и траншей. Классификация грунтов. Основные свойства грунтов, влияющие на технологию и трудоёмкость их разработки: плотность, влажность, сцепление, первоначальное и остаточное разрыхление грунта. Основные способы разработки грунта и применяемые механизмы. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами (обратная лопата, прямая лопата, драглайн, грейфер). Разработка грунта многоковшовыми экскаваторами. Разработка и перемещение грунта скреперами, бульдозерами, грейдерами. Разработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бурением. Разработка грунта взрывом. Разработка грунта бестраншейным методом. Разработка грунта в зимних условиях. Временное крепление стенок выемок. Способы искусственного закрепления грунтов. Методы уплотнения грунта. Техника безопасности и контроль качества земляных работ. /Лек/	5	4	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Л2.9Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.2	Технология производства земляных работ. Понятия переработка грунта, земляные сооружения, их виды, профили котлованов и траншей. Классификация грунтов. Основные свойства грунтов, влияющие на технологию и трудоёмкость их разработки: плотность, влажность, сцепление, первоначальное и остаточное разрыхление грунта. Основные способы разработки грунта и применяемые механизмы. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами (обратная лопата, прямая лопата, драглайн, грейфер). Разработка грунта многоковшовыми экскаваторами. Разработка и перемещение грунта скреперами, бульдозерами, грейдерами. Разработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бурением. Разработка грунта взрывом. Разработка грунта бестраншейным методом. Разработка грунта в зимних условиях. Временное крепление стенок выемок. Способы искусственного закрепления грунтов. Методы уплотнения грунта. Техника безопасности и контроль качества земляных работ. /Пр/	5	13	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Л2.9Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Технология производства земляных работ. Понятия переработка грунта, земляные сооружения, их виды, профили котлованов и траншей. Классификация грунтов. Основные свойства грунтов, влияющие на технологию и трудоёмкость их разработки: плотность, влажность, сцепление, первоначальное и остаточное разрыхление грунта. Основные способы разработки грунта и применяемые механизмы. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами (обратная лопата, прямая лопата, драглайн, грейфер). Разработка грунта многоковшовыми экскаваторами. Разработка и перемещение грунта скреперами, бульдозерами, грейдерами. Разработка грунта гидромеханическим методом. Разработка грунта бурением. Разработка грунта взрывом. Разработка грунта бестраншейным методом. Разработка грунта в зимних условиях. Временное крепление стенок выемок. Способы искусственного закрепления грунтов. Методы уплотнения грунта. Техника безопасности и контроль качества земляных работ. /Ср/	5	24	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Проектирование технологии производства земляных работ при разработке грунта в котловане (траншеях) /Курс пр/	5	2	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Раздел 3. Раздел 3. Технология производства свайных работ и устройства фундаментов зданий.						
3.1	Назначение свай. Классификация свай по способу передачи нагрузок на основание, по материалу, по форме ствола, по методам производства работ. Методы погружения свай: ударный метод, вибрационный метод, вдавливание. завинчивание, подмыв, электроосмос. Методы устройства набивных свай: пневмонабивных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буронабивных. Устройство ростверков. Контроль качества и приемка свайных фундаментов. Техника безопасности свайных работ. /Лек/	5	4	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Назначение свай. Классификация свай по способу передачи нагрузок на основание, по материалу, по форме ствола, по методам производства работ. Методы погружения свай: ударный метод, вибрационный метод, вдавливание. завинчивание, подмыв, электроосмос. Методы устройства набивных свай: пневмонабивных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буронабивных. Устройство ростверков. Контроль качества и приемка свайных фундаментов. Техника безопасности свайных работ. /Пр/	5	3	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.6 Л2.4 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Назначение свай. Классификация свай по способу передачи нагрузок на основание, по материалу, по форме ствола, по методам производства работ. Методы погружения свай: ударный метод, вибрационный метод, вдавливание. завинчивание, подмыв, электроосмос. Методы устройства набивных свай: пневмонабивных, вибротрамбованных, частотрамбованных, буронабивных. Устройство ростверков. Контроль качества и приемка свайных фундаментов. Техника безопасности свайных работ. /Ср/	5	23	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9	0	
	Раздел 4. Сдача экзамена						
4.1	Сдача экзамена /Катт/	5	0,35	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.4 ОПК-8.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-6.7	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.5 Л1.2Л2.7 Л2.1 Л2.5 Л2.8 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.3 Л2.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Дать определение строительного производства и что оно объединяет.
2. Цели и задачи технологии строительного производства.
3. Виды строительных работ.

4. Классификация строительных процессов по их общетехнологическим признакам.
5. Классификация строительных процессов по сложности производства.
6. Виды циклов строительных работ.
7. Материальные элементы строительных процессов.
8. Технические средства строительных процессов.
9. Трудовые ресурсы строительных процессов.
10. Техника безопасности в строительстве.
11. Техническое нормирование в строительстве, понятие трудоемкости, нормы времени, нормы выработки, производительности труда.
12. Пространственные и временные характеристики строительных процессов. Организация труда рабочих.
13. Нормативные документы в строительстве.
14. Технологическое проектирование: состав ППР.
15. Технологическое проектирование: состав технологических карт.
16. Технологическое проектирование: состав карт трудовых процессов.
17. Контроль качества строительной продукции.
18. Виды грузов в строительстве.
19. Виды транспорта в строительстве.
20. Строительные дороги.
21. Инженерная подготовка строительной площадки: расчистка территории.
22. Инженерная подготовка строительной площадки: отвод поверхностных вод.
23. Физические свойства грунтов.
24. Виды и профили земляных сооружений.
25. Способы разработки грунта.
26. Классификация машин для земляных работ.
27. Способы искусственного закрепления грунтов.
28. Временное крепление стенок выемок.
29. Разработка котлованов и траншей экскаваторами прямая лопата.
30. Разработка котлованов и траншей экскаваторами обратная лопата.
31. Разработка котлованов и траншей экскаваторами драглайн.
32. Разработка котлованов и траншей экскаваторами непрерывного действия.
33. Разработка грунта скреперами. Способы резания грунта.
34. Разработка грунта бульдозерами.
35. Уплотнение грунта катками. Технология уплотнения грунта.
36. Предохранение грунтов от промерзания.
37. Разработка мерзлого грунта механическим рыхлением, взрывом.
38. Способы оттаивания мерзлого грунта.
39. Разработка грунта бестраншейными методами: прокол, продавливание.
40. Разработка грунта бестраншейными методами: бурение, щитовая проходка.
41. Водоотлив и понижение уровня грунтовых вод.
42. Искусственное закрепление уровня грунтовых вод.
43. Охрана труда и техника безопасности при производстве земляных работ.
44. Виды свай и способы их погружения.
45. Состав комплексного процесса погружения свай.
46. Технология погружения свай заводского изготовления ударным методом.
47. Вибрационный и виброударный методы погружения свай заводского изготовления.
48. Технология безударного погружения свай заводского изготовления.
49. Область применения и классификация набивных свай.
50. Устройство буронабивных свай сухим способом.
51. Устройство буронабивных свай с применением глинистого раствора.
52. Устройство буронабивных свай с креплением скважин обсадными трубами.
53. Контроль качества устройства свайных фундаментов.
54. Техника безопасности при производстве свайных работ.

5.2. Темы письменных работ

В соответствии с учебным планом дисциплины студенты выполняют курсовой проект «Проектирование технологии производства земляных работ при разработке грунта в траншее (котловане)».
Задание выбирается студентом из учебного пособия: Коробков, С.В., Мокшин Д.И. Разработка грунта в котлованах и траншеях: учебное пособие / С.В. Коробков, Д.И. Мокшин. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2016. – 112 с. (режим доступа: http://old.tsuab.ru/upload/files/additional/Razrabotka_grunta_v_kotlovanakh_i_transhejakh_2016_file_5434_2951_5723.pdf).
Исходные данные для проектирования принимают по табл. 3 и 4 настоящего пособия в соответствии с приведенным алгоритмом, в которых даны планы фундаментов в осях, размеры фундаментов, глубина заложения, вид грунта, тип дорожного покрытия и дальность отвоза грунта. Город и месяц начала работ определяются преподавателем и указываются в бланке задания.
Вариант задания выбирается по двум последним цифрам зачетной книжки или по согласованию с преподавателем. В варианте выбирается десятизначный шифр проекта. Затем по цифрам шифра, начиная с первой, выбираются необходимые данные.

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку и графическую часть и выполняется в объеме

технологической карты.
Курсовой проект может быть выполнен с использованием программных пакетов Word, Excel, AutoCAD и др.

Состав пояснительной записки:
Введение.
1. Исходные данные.
2. Определение типа и размеров котлована (траншеи) под фундаменты здания.
3. Вычисление объемов земляных работ.
4. Подбор комплекта машин для разработки грунта и его транспортирования.
5. Составление ведомости объемов земляных работ.
6. Калькуляция затрат труда и машинного времени.
7. Расчет забоя одноковшового экскаватора.
8. Расчет комплекта автосамосвалов для транспортирования грунта.
9. График производства земляных работ.
10. Расчет материальных ресурсов для производства работ.
11. Расчет технико-экономических показателей комплекта машин для земляных работ.
12. Технология производства земляных работ.
13. Контроль качества при производстве земляных работ.
14. Безопасность труда при производстве работ.
Заключение.
Список использованной литературы.

Состав графической части.
Графическая часть выполняется на листе ватмана формата А1 и включает в себя:
1. Технологическую схему разработки грунта в котловане (траншеях) в плане и разрезе (разрез 1–1 и разрез 2–2). На плановой схеме разработки грунта в котловане (траншеях) показывают план котлована (траншей) с принятым забоем и со съездной траншеей, схему движения и стоянки экскаватора и автосамосвала. На продольном (1–1) и поперечном (2–2) разрезах показывают забой экскаватора обратная лопата.
2. Технологическую схему срезки растительного слоя грунта в плане и разрезе (разрез 3–3).
3. Технологическую схему разработки недобора грунта в плане и разрезе (разрез 4–4).
4. Схемы выполнения основных технологических процессов.
5. График производства работ.
6. Карту операционного контроля качества при производстве земляных работ.
7. Указания по производству работ.
8. Указания по безопасности труда при производстве работ.
9. Ведомость машин, механизмов и оборудования.
10. Ведомость материально-технических ресурсов.
11. Технико-экономические показатели.
12. Область применения технологической карты.

Защита курсового проекта осуществляется, после его выполнения, при индивидуальном собеседовании преподавателя со студентом. В процессе защиты студент должен показать, что он самостоятельно принимал технологические решения при разработке разделов курсового проекта. В процессе защиты преподаватель задает вопросы.
Основные факторы, влияющие на оценку:
- качество выполнения работы;
- объем выполненной работы;
- срок выполнения работы.

5.3. Фонд оценочных средств

Тестовые вопросы

1. Общие положения строительного производства

1. Строительная продукция в виде полностью завершенных строительством и готовых к эксплуатации зданий и сооружений называется:
а) конечной;
б) промежуточной;
в) государственной;
г) общественной.
2. Строительная продукция в виде производственных услуг специализированных и субподрядных организаций (монтаж оборудования, технологическая комплектация, капитальный ремонт и др.) называется:
а) конечной;
б) промежуточной;
в) государственной;
г) общественной.
3. Рабочий процесс из технологически связанных между собой рабочих операций (на-пример, монтаж блоков, укладка плит перекрытий), осуществляемых одним или группой рабочих (звеном, бригадой) одной специальности, называется:
а) простым;

б) сложным;
в) комбинированным;
г) комплексным.
4. Работы, связанные с возведением собственно строительных конструкций (устройство фундаментов и стен, монтаж перекрытий и покрытий и т.д.), бывают:
а) общестроительные;
б) специальные;
в) вспомогательные;
г) транспортные.
5. Работы по монтажу систем водо-, газо-, паро-, электроснабжения, монтаж техно-логического оборудования и др. относятся к:
а) общестроительным;
б) вспомогательным;
в) специальным;
г) транспортным.

2. Транспортные процессы в строительстве

1. Сборные железобетонные, металлические, деревянные конструкции, лес, металл, трубы, технологическое оборудование с единичной массой груза свыше 50 кг относятся следующей группе грузов:
а) штучные;
б) мелкоштучные;
в) кусковые, сыпучие и пылевидные;
г) вязкие и жидкие.
2. Грузы с единичной массой менее 50 кг относятся к следующей группе грузов:
а) штучные;
б) мелкоштучные;
в) кусковые, сыпучие и пылевидные;
г) вязкие и жидкие.
3. Тяговые средства на железнодорожном транспорте:
а) трактор, бронетранспортер;
б) автомобиль, автосамосвал;
в) паровоз, электровоз, тепловоз;
г) конвейер, самолет, вертолет, дирижабль.
4. Автопоезд состоит:
а) из тягача и прицепных звеньев в виде прицепов и полуприцепов;
б) из автомашины с самосвальным устройством;
в) из автомашины со стреловым краном;
г) из паровоза и вагонов.
5. Временные дороги с двусторонним движением транспорта должны иметь ширину:
а) 1 м:
б) 3,5м;
в) 6 м;
г) 12 м.

3. Технология земляных, вспомогательных и подготовительных работ

1. Выемка в грунте, предназначенная для устройства оснований и фундаментов зданий и инженерных сооружений, – это:
а) траншея;
б) котлован;
в) шпур;
г) насыпь.
2. Выемка в грунте трапецеидального сечения, длина которой во много раз превышает ширину, называется:
а) траншеей;
б) котлованом;
в) шпуром;
г) насыпью.
3. С помощью центробежных насосов непосредственно из котлована или траншеи при выполнении земляных работ производится:
а) планировка;
б) устройство водоотводяших канав;
в) устройство оградительных обвалований;
г) водоотлив.
4. Все объемы земляных работ подсчитывают:
а) для плотного состояния грунта с учетом коэффициента водонасыщения;
б) для грунта в разрыхленном состоянии;
в) для грунта в специально уплотненном состоянии;

г) для плотного (естественного) состояния грунта.
5. Продольная траншея, образуемая экскаватором за один проход, называется:
а) прокладкой;
б) проходкой;
в) ярусом;
г) картой.

4. Технология свайных работ

1. Стержневой конструктивный элемент, погружаемый в грунт или образуемый в скважине для передачи нагрузки от сооружения грунту, это:
а) свая;
б) ростверк;
в) траншея;
г) арматура.
2. Забивка свай осуществляется с помощью:
а) копровых установок;
б) кабестанов;
в) тракторов;
г) грузоподъемных кранов.
3. От каждого удара молота для забивки свай она погружается на определенную величину, называемую:
а) отказом;
б) ударом;
в) паспортом;
г) залогом.
4. Серию ударов, выполняемых для замера средней величины отказа, называют:
а) отказом;
б) ударом;
в) паспортом;
г) залогом.
5. Погружение свай, шпунтов, труб вибрированием с помощью вибропогружателя (вибрационной машины):
а) забивка;
б) завинчивание;
в) вибропогружение;
г) гидроподмыв.

5. Технология бетонных работ

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания к экзамену.
Курсовой проект.
Тесты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Теличенко, Валерий Иванович, Терентьев, Олег Мефодиевич, Лапидус, Азарий Абрамович	Технология строительных процессов: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2007
Л1.2	Ершов, Михаил Николаевич, Лапидус, Азарий Абрамович, Теличенко, Валерий Иванович	Технологические процессы в строительстве: учебник для бакалавров по направлению 08.03.01 (270800) "Строительство " и подготовки специалистов по специальности 08.05.01 (271101) "Строительство уникальных зданий и сооружений"	М.: Изд-во АСВ, 2016
Л1.3	Теличенко, Валерий Иванович, Терентьев, Олег Мефодиевич, Лапидус, Азарий Абрамович	Технология строительных процессов: учебник для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство": В 2 ч.	М.: Высшая школа, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Теличенко, Валерий Иванович, Терентьев, Олег Мефодиевич, Лапидус, Азарий Абрамович	Технология строительных процессов: учебник для вузов по спец. "Промышленное и гражданское строительство" : в 2 ч.	М.: Высшая школа, 2008
Л1.5	Теличенко, Валерий Иванович, Терентьев, Олег Мефодиевич, Лапидус, Азарий Абрамович	Технология строительных процессов: учебник для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство": В 2 ч.	М.: Высшая школа, 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Данилов, Н.Н., Терентьев, О.М., Афанасьев, А.А., Копылов, В.Д., Сысоев, Б.В.	Технология строительных процессов: Учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2001
Л2.2	Хамзин, Сабит Кураш-Улы, Карасев, Александр Константинович	Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для строит. спец. вузов	[Б. м.]: [б. и.], 2012
Л2.3	Вильман, Юрий Августович	Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные и прогрессивные методы: учеб. пособие для студентов строит. вузов	М.: АСВ, 2014
Л2.4	Вильман, Юрий Августович	Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы: учебное пособие для строит. вузов	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011
Л2.5	Сборщиков, Сергей Борисович	Технология строительных процессов. (Конспект лекций): учебное пособие для вузов по спец. 270102 "Промышл. и гражд. стр-во"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009
Л2.6	Белецкий, Борис Федорович	Технология и механизация строительного производства: учебник для вузов по направлению "Строительство"	СПб. [и др.]: Лань, 2011
Л2.7	Белецкий, Б. Ф.	Технология и механизация строительного производства	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л2.8	Белецкий, Б. Ф.	Технология и механизация строительного производства	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л2.9	Белецкий, Борис Федорович	Технология строительного производства: Учебник для вузов	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2001

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Петров, Евгений Владимирович	Техническое нормирование и организация труда рабочих в строительстве: справочный материал	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.2	Коробков, Сергей Викторович, Мокшин, Дмитрий Ильич	Разработка грунта в котлованах и траншеях: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.3	Петров, Евгений Владимирович	Техническое нормирование и организация труда рабочих в строительстве: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система
Э2	Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
Э3	Электронно-библиотечная система «Юрайт»
Э4	Электронно-бибилотечная система BOOK.RU

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Foxit Reader

6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	PDF Architect 7
6.3.1.6	Mozilla Firefox
6.3.1.7	Microsoft Office Home and Student 2007
6.3.1.8	Zoom
6.3.1.9	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.10	КОМПАС-3D V15
6.3.1.11	NanoCAD СПДС 1.0
6.3.1.12	Scype 8.66
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Научная электронная библиотека: http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.2	2. Архив научных журналов: https://arch.neicon.ru/xmlui/
6.3.2.3	3. Справочная правовая система Консультант Плюс : https://lib.tsuab.ru/resursy/ebs/spravochnaya-pravovaya-sistema-konsultant-plyus/
6.3.2.4	4. Справочная правовая система ГАРАНТ: https://lib.tsuab.ru/resursy/ebs/informatsionno-pravovoe-obespechenie-garant/
6.3.2.5	5. Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник ТГАСУ»: http://www.tsuab.ru/ru/nauka/vestnik/
6.3.2.6	6. Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»: http://www.vestnikmgsu.ru/
6.3.2.7	7. ЖБИ и конструкции отраслевой ежеквартальный журнал Ассоциация "Железобетон": http://www.gbi-magazine.ru/
6.3.2.8	8. Журнал «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»: https://panor.ru/magazines/okhrana-truda-i-tekhnika-bezopasnosti-v-stroitelstve.html
6.3.2.9	9. Строительные материалы: ежемесячный научно-технический и производственный журнал: http://rifsm.ru/editions/journals/1
6.3.2.10	10. Научно-технический журнал «Архитектура и строительство России»: http://www.asrmag.ru/
6.3.2.11	11. Журнал «Технологии строительства» / ЗАО "АРД-ЦЕНТР": http://www.ard-center.ru/magazine.php
6.3.2.12	12. Научно-технический журнал «Жилищное строительство»: http://rifsm.ru/editions/journals/2
6.3.2.13	13. Научно-технический журнал «Известия вузов. Строительство»: http://www.izvuzstr.sibstrin.ru
6.3.2.14	14. Научно-технический журнал «Механизация строительства»: http://ms.enjournal.net
6.3.2.15	15. Научно-технический журнал «Промышленное и гражданское строительство»: http://pgs1923.ru
6.3.2.16	16. Научно-технический журнал «Строительные и дорожные машины»: http://www.sdmpress.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
305/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Проектор Монитор Колонки Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

307/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Проектор Камера Экран для проектора Телевизор Колонки Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
301/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Телефон Экран для принтера Принтер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
303/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
304/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Принтер Проектор Колонки Экран для проектора		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
305/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Ноутбук Телевизор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении

дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации в 4 семестре является экзамен. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все практические задания и защитившие контрольную работу.
Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Время ответа – не более 15 минут.
При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» - выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

Процедура защиты курсового проекта.

В соответствии с учебным планом дисциплины студенты выполняют курсовой проект «Проектирование технологии производства земляных работ при разработке грунта в котловане (траншеях)». Задание выбирается студентом из учебного пособия "Разработка грунта в котлованах и траншеях" : учебное пособие / С.В. Коробков, Д.И. Мокшин. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2016. – 112 с.

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку и графическую часть и выполняется в объеме технологической карты.
Курсовой проект может быть выполнен с использованием программных пакетов Word, Excel, AutoCAD и др.

Состав пояснительной записки:
Введение.
1. Исходные данные.
2. Определение типа и размеров котлована (траншеи) под фундаменты здания.
3. Вычисление объемов земляных работ.
4. Подбор комплекта машин для разработки грунта и его транспортирования.
5. Составление ведомости объемов земляных работ.
6. Калькуляция затрат труда и машинного времени.
7. Расчет забоя одноковшового экскаватора.
8. Расчет комплекта автосамосвалов для транспортирования грунта.
9. График производства земляных работ.
10. Расчет материальных ресурсов для производства работ.
11. Расчет технико-экономических показателей комплекта машин для земляных работ.
12. Технология производства земляных работ.

13. Контроль качества при производстве земляных работ.
14. Безопасность труда при производстве работ.
Заключение.
Список использованной литературы.

Состав графической части.
Графическая часть выполняется на листе ватмана формата А1 и включает в себя:
1. Технологическую схему разработки грунта в котловане (траншеях) в плане и разрезе (разрез 1–1 и разрез 2–2). На плановой схеме разработки грунта в котловане (траншеях) показывают план котлована (траншей) с принятым забоем и со съездной траншеей, схему движения и стоянки экскаватора и автосамосвала. На продольном (1–1) и поперечном (2–2) разрезах показывают забой экскаватора обратная лопата.
2. Технологическую схему срезки растительного слоя грунта в плане и разрезе (разрез 3–3).
3. Технологическую схему разработки недобора грунта в плане и разрезе (разрез 4–4).
4. Схемы выполнения основных технологических процессов.
5. График производства работ.
6. Карту операционного контроля качества при производстве земляных работ.
7. Указания по производству работ.
8. Указания по безопасности труда при производстве работ.
9. Ведомость машин, механизмов и оборудования.
10. Ведомость материально-технических ресурсов.
11. Технико-экономические показатели.
12. Область применения технологической карты.

Защита курсового проекта осуществляется, после его выполнения, при индивидуальном собеседовании преподавателя со студентом. В процессе защиты студент должен показать, что он самостоятельно принимал технологические решения при разработке разделов курсового проекта. В процессе защиты преподаватель задает вопросы.
Основные факторы, влияющие на оценку:
- качество выполнения работы;
- объем выполненной работы;
- срок выполнения работы.

Шкала оценивания

"Отлично" - выставляется студенту, когда результат полностью соответствует заданию на выполнение курсового проекта. Все чертежи, спецификации и пояснительная записка выполнены в соответствующих масштабах и в соответствии с требованиями ГОСТов ЕСКД и СПДС.
Получен качественно выполненный продукт в виде технологической карты, который можно использовать в учебном процессе или на практике без изменений. В процессе защиты курсового проекта студент отвечает на все вопросы преподавателя.
"Хорошо" - выставляется студенту, когда результат полностью соответствует заданию на выполнение курсового проекта. Все чертежи, спецификации и пояснительная записка выполнены в соответствующих масштабах, в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований ГОСТов ЕСКД и СПДС. Защита курсового проекта проведена грамотно, с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания КП. Ответы на некоторые вопросы преподавателя даны не в полном объеме. Студент в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Получен качественно выполненный продукт в виде технологической карты, который можно использовать в учебном процессе или на практике без значительных изменений.
"Удовлетворительно" - выставляется студенту, когда результат соответствует заданию на выполнение курсового проекта. Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место отступления от существующих требований ГОСТов ЕСКД и СПДС. Защита курсового проекта проведена студентом с недочетами в изложении содержания работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы преподавателя ответы не даны. Студент в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите курсового проекта отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки. Получен продукт в виде технологической карты, выполненный небрежно и не представляющий никакой практической ценности.
"Неудовлетворительно".
1 вариант.
Выставляется студенту, когда результат не соответствует заданию на выполнение курсового проекта.
2 вариант.
Выставляется студенту, когда результат соответствует заданию на выполнение курсового проекта. Представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место значительные нарушения существующих требований ГОСТов ЕСКД и СПДС. Защита курсового проекта проведена студентом на низком уровне, с ограниченным изложением содержания работы и неубедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных преподавателем, ответов не поступило. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка.
Студенты, получившие при защите курсового проекта неудовлетворительную оценку, получают новое задание и выполняют ее повторно.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Технологические процессы в строительстве

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Технология строительного производства**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): кандидат технических наук, доцент, Петров Е.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40,35	40,35	40,35	40,35
Сам. работа	77	77	77	77
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области теоретических основ методов выполнения отдельных производственных процессов и работ с применением эффективных строительных материалов и конструкций, современных технических средств, прогрессивной организации труда рабочих.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Основы архитектуры
2.1.3	Основы строительных конструкций
2.1.4	Строительные материалы
2.1.5	Инженерная геодезия
2.1.6	Средства механизации строительства
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Технология строительных процессов
2.2.3	Основы технологии возведения зданий
2.2.4	Технологические процессы строительного производства
2.2.5	Технология строительных процессов в зимнее время

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

1. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов по инженерной подготовке строительной площадки.
2. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве земляных работ, в том числе и в экстремальных климатических условиях.
3. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве свайных работ.
4. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при устройстве фундаментов зданий.

Уметь:

1. Определять методы выполнения строительных процессов и работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.
2. Объяснить методы технологической увязки отдельных строительных процессов на различных стадиях выполнения строительных работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.

Владеть:

1. Навыками выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в том числе при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты).

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

Знать:

1. Основные задачи технологии строительного производства и пути их реализации.
2. Основные участники строительства.
3. Структуру строительных работ.
4. Трудовые ресурсы, материальные элементы и технические средства строительного производства.
5. Основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство.
6. Состав и содержание проекта производства работ, технологических карт и карт трудовых процессов.

Уметь:

1. Определять задачи технологического проектирования строительных процессов и работ.

Владеть:

1. Навыками определять основные строительные процессы и их последовательность выполнения в составе строительных работ.
2. Навыками определять технологические операции и последовательность их выполнения в составе строительных процессов.
3. Навыками определять состав профессий строительных рабочих, материальные и технические ресурсы при производстве строительных процессов и работ.

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ

Знать:
1. Знать технологию простых и сложных производственных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
Уметь:
1. Проектировать в составе проекта производства работ технологию простых и сложных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
Владеть:
1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы, в том числе в экстремальных климатических условиях.

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
Знать:
1. Состав организационно-технологической, производственной и исполнительной документации на различных этапах выполнения строительных процессов и работ. 2. Порядок сдачи/приемки законченных работ на различных этапах, в том числе законченного строительством объекта в эксплуатацию.
Уметь:
1. Вести производственную и исполнительную документацию, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.
Владеть:
1. Навыками ведения производственной и исполнительной документации, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.

ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Знать:
1. Основные нормативные документы и требования охраны труда при выполнении технологических процессов и работ строительства. 2. Порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
Уметь:
1. Определять способы обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
Владеть:
1. Навыками определения способов обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс
Знать:
1. Состав и содержание технологических карт и карт трудовых процессов.
Уметь:
1. Разрабатывать технологические карты и карты трудовых процессов на выполнение простых и сложных строительных процессов.
Владеть:
1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы.

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
Знать:
1. Систему контроля качества строительной продукции и методы ее обеспечения. 2. Требования к качеству подготовительных и земляных работ. 3. Требования к качеству производства свайных работ и устройства фундаментов.
Уметь:
1. Определять и принимать объемы выполненных работ и осуществлять контроль за их качеством.
Владеть:
1. Навыками планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительных процессов и работ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
1. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов по инженерной подготовке строительной площадки. 2. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве земляных работ, в том числе и в экстремальных климатических условиях. 3. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве свайных работ. 4. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при устройстве фундаментов зданий.	

1. Основные задачи технологии строительного производства и пути их реализации. 2. Основные участники строительства. 3. Структуру строительных работ. 4. Трудовые ресурсы, материальные элементы и технические средства строительного производства. 5. Основные положения действующих нормативно-технических документов, регламентирующих строительное производство. 6. Состав и содержание проекта производства работ, технологических карт и карт трудовых процессов.
1. Знать технологию простых и сложных производственных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
1. Состав организационно-технологической, производственной и исполнительной документации на различных этапах выполнения строительных процессов и работ. 2. Порядок сдачи/приемки законченных работ на различных этапах, в том числе законченного строительством объекта в эксплуатацию.
1. Основные нормативные документы и требования охраны труда при выполнении технологических процессов и работ строительства. 2. Порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
1. Состав и содержание технологических карт и карт трудовых процессов.
1. Систему контроля качества строительной продукции и методы ее обеспечения. 2. Требования к качеству подготовительных и земляных работ. 3. Требования к качеству производства свайных работ и устройства фундаментов.
3.2 Уметь:
1. Определять методы выполнения строительных процессов и работ, в том числе в экстремальных климатических условиях. 2. Объяснить методы технологической увязки отдельных строительных процессов на различных стадиях выполнения строительных работ, в том числе в экстремальных климатических условиях.
1. Определять задачи технологического проектирования строительных процессов и работ.
1. Проектировать в составе проекта производства работ технологию простых и сложных процессов при выполнении земляных и свайных работах, а также при устройстве фундаментов зданий, в том числе в экстремальных условиях.
1. Вести производственную и исполнительную документацию, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.
1. Определять способы обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
1. Разрабатывать технологические карты и карты трудовых процессов на выполнение простых и сложных строительных процессов.
1. Определять и принимать объемы выполненных работ и осуществлять контроль за их качеством.
3.3 Владеть:
1. Навыками выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в том числе при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты).
1. Навыками определять основные строительные процессы и их последовательность выполнения в составе строительных работ. 2. Навыками определять технологические операции и последовательность их выполнения в составе строительных процессов. 3. Навыками определять состав профессий строительных рабочих, материальные и технические ресурсы при производстве строительных процессов и работ.
1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы, в том числе в экстремальных климатических условиях.
1. Навыками ведения производственной и исполнительной документации, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.
1. Навыками определения способов обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы.
1. Навыками планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительных процессов и работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы геотехники

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Основания, фундаменты и испытания сооружений**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	38,8	
самостоятельная работа	65,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	38,8	38,8	38,8	38,8
Контактная работа	39	39	39	39
Сам. работа	65,2	65,2	65,2	65,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Самарин Дмитрий Геннадьевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Ознакомление студентов с видами инженерных изысканий, со способами изучения физико-механических свойств грунтов и их классификационной оценкой, методами количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массивов грунтов, взаимодействующих с фундаментами, сооружениями и окружающей средой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная геология
2.1.2	Инженерная геодезия
2.1.3	Основы технической механики
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Методы и методики решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки применения методов и методик решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
Владеть:
Владеет знаниями и способен самостоятельно выбрать метод или методику решения задач профессиональной деятельности, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
Состав текстовой и графической части отчета по инженерным изысканиям
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки составления программ упо инженерным изысканиям
Владеть:
Владеет знаниями и способен грамотно оформить документацию по результатам инженерных изысканий, необходимую для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
Нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки ориентирования в нормативной документации
Владеть:
Владеет знаниями и способен выбрать соответствующую нормативную документацию , регламентирующую проведение и организацию изысканий для строительства

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Состав работ по инженерным изысканиям: основные и специальные виды изысканий
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки по определению сложности проведения работ по инженерным изысканиям
Владеть:
Владеет знаниями и способен определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей

ОПК-6.13: Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
Знать:

Теоретические основы обеспечения устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки составления расчетных схем по устойчивости и деформируемости грунтового основания здания и вести расчет
Владеть:
Владеет знаниями и способен произвести оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания по результатам принятых проектных решений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-Методы и методики решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
3.1.2	- нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
3.1.3	- Состав работ по инженерным изысканиям: основные и специальные виды изысканий
3.1.4	-виды инженерных изысканий;
3.1.5	-состав текстовой и графической части отчета по инженерным изысканиям
3.1.6	-способы определения физико-механических характеристик и свойств грунтов;
3.1.7	-теоретические основы обеспечения устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
3.2	**Уметь:**
3.2.1	-Демонстрирует умения и навыки применения методов и методик решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
3.2.2	определять состав работ по инженерным изысканитям;
3.2.3	-демонстрирует умения и навыки ориентирования в нормативной документации
3.2.4	-демонстрирует умения и навыки составления программ упо инженерным изысканиям
3.2.5	-определять физико-механические характеристики и свойства грунтов;
3.2.6	-производить классификацию грунтов;
3.2.7	-составлять расчетные схемы по определению устойчивости массивов грунтов;
3.2.8	-определять напряженно-деформированное состояние массивов грунтов, взаимодействующих с фундаментами, сооружениями и окружающей средой.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-Владеет знаниями и способен самостоятельно выбрать метод или методику решения задач профессиональной деятельности, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
3.3.2	-владеет знаниями и способен выбрать соответствующую нормативную документацию , регламентирующую проведение и организацию изысканий для строительства
3.3.3	-составлять программу инженерных изысканий;
3.3.4	-оценивать инженерно-геологические условия строительной площадки
3.3.5	-определять напряженно-деформированное состояние грунтовых массивов и оснований под действие внешних нагрузок;
3.3.6	-оценивать устойчивость грунтов в основании сооружений и откосах, а также давление грунта на ограждающие конструкции; использовать современные численные методы -расчета напряжений и деформаций оснований и подземных конструкций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Инженерные изыскания в строительстве.						
1.1	1.1. Виды инженерных изысканий. Цели и задачи инженерных изысканий. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве. /Лек/	5	0,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э1 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
1.2	1.1. Виды инженерных изысканий. Цели и задачи инженерных изысканий. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве. /Ср/	5	4,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э1 Э4	0	опрос, вопросы к зачету

1.3	1.2. Организация и состав работ по инженерно-геологическим изыскания. Правила отбора образцов грунта. Составление программы и отчета по инженерным изысканиям. /Лек/	5	0,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э1 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
1.4	1.2. Организация и состав работ по инженерно-геологическим изыскания. Правила отбора образцов грунта. Составление программы и отчета по инженерным изысканиям. /Ср/	5	4,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.2Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э1 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
	Раздел 2. Раздел 2. Природа грунтов, состав, строение, структурные связи.						
2.1	Основные понятия и определения. Классификация грунтов по происхождению. /Лек/	5	0,5	ОПК-3.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.1 Л3.4 Э2 Э3	0	опрос, вопросы к зачету
2.2	Классификация грунтов по происхождению. /Пр/	5	0,5	ОПК-3.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.1 Л3.4 Э2 Э3	0	опрос, вопросы к зачету
2.3	Основные понятия и определения. Классификация грунтов по происхождению. /Ср/	5	2,5	ОПК-3.2	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.4Л3.1 Л3.4 Э2 Э3	0	опрос, вопросы к зачету
	Раздел 3. Раздел 3. Основные физические характеристики и классификационные показатели грунтов.						
3.1	Обзор применяемых на практике лабораторных и полевых методов определения характеристик грунтов. Основные физичекие характеристики грунтов /Лек/	5	0,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.1 Л3.4 Э2 Э3 Э4	0	опрос, контрольная работа №1, вопросы к зачету
3.2	Основные физические характеристики и классификационные показатели грунтов. Обзор применяемых на практике лабораторных и полевых методов определения характеристик грунтов /Пр/	5	0,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.1 Л3.4 Э2 Э3 Э4	0	опрос, контрольная работа №1, вопросы к зачету
3.3	Основные физические характеристики и классификационные показатели грунтов. Обзор применяемых на практике лабораторных и полевых методов определения характеристик грунтов /Ср/	5	3,5	ОПК-3.2 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.1 Л3.4 Э2 Э3 Э4	0	опрос, контрольная работа №1, вопросы к зачету
3.4	Основные физические характеристики и классификационные показатели /Курс пр/	5	0,4	ОПК-3.2 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.4 Э2 Э3	0	контрольная работа №1
	Раздел 4. Раздел 4. Механические свойства грунтов.						

4.1	4.1.. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Методы определения характеристик сжимаемости грунтов в лабораторных и полевых условиях. /Лек/	5	0,5	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.2	4.1.. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Методы определения характеристик сжимаемости грунтов в лабораторных и полевых условиях. /Пр/	5	0,5	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.3	4.1.. Сжимаемость грунтов. Закон уплотнения. Методы определения характеристик сжимаемости грунтов в лабораторных и полевых условиях. /Ср/	5	2,2	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.1Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.4	4.2. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Методы определения /Лек/	5	0,5	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.5	4.2. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Методы определения коэффициента фильтрации для песчаных и глинистых грунтов. /Ср/	5	2	ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.6	4.3. Сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности. Закон Кулона для сыпучих и связных грунтов. Методы определения прочностных характеристик грунтов в лабораторных и полевых условиях. /Лек/	5	0,5	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.7	4.3. Сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности. Закон Кулона для сыпучих и связных грунтов. Методы определения прочностных характеристик грунтов в лабораторных и полевых условиях. /Пр/	5	0,5	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
4.8	4.3. Сопротивление грунтов сдвигу. Условия прочности. Закон Кулона для сыпучих и связных грунтов. Методы определения прочностных характеристик грунтов в лабораторных и полевых условиях. /Ср/	5	2	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.3 Л1.1 Л1.5Л2.4 Л2.1Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	опрос, вопросы к зачету
	Раздел 5. Раздел 5. Распределение напряжений в грунтовом массиве.						
5.1	5.1. Распределение напряжений от действия сосре-доточенной силы, от нескольких сосредоточенных сил. Действие местной распределенной нагрузки. Метод угловых точек. Влияние площади загрузки на распределение напряжений в грунте. /Лек/	5	2	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.4 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
5.2	5.1. Распределение напряжений от действия сосре-доточенной силы, от нескольких сосредоточенных сил. Действие местной распределенной нагрузки. Метод угловых точек. Влияние площади загрузки на распределение напряжений в грунте. /Пр/	5	4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету

5.3	5.1. Распределение напряжений от действия сосре-доточенной силы, от нескольких сосредоточенных сил. Действие местной распределенной нагрузки. Метод угловых точек. Влияние площади загрузки на распределение напряжений в грунте. /Ср/	5	4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
5.4	5.2. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды. Примеры характерных эпюр распределения давлений от собственного веса грунта. /Лек/	5	0,5	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.5Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э2	0	опрос, контрольная работа №2, вопросы к зачету
5.5	5.2. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды. Примеры характерных эпюр распределения давлений от собственного веса грунта. /Пр/	5	2	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, контрольная работа №2, вопросы к зачету
5.6	5.2. Распределение напряжений от собственного веса грунта. Учет взвешивающего действия воды. Примеры характерных эпюр распределения давлений от собственного веса грунта. /Ср/	5	6	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, контрольная работа №2, вопросы к зачету
5.7	Распределение напряжений от собственногг веса грунта /Курс пр/	5	0,4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	контрольная работа №2
	Раздел 6. Раздел 6. Основы теории предельного напряжен-ного состояния грунтов и её практическое применение.						
6.1	6.1. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Критические нагрузки на грунт. Расчетное сопротивление грунта. Предельная нагрузка на грунт. Условия использования решений в инженерных расчетах Уравнение предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов. /Лек/	5	1	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
6.2	6.1. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Критические нагрузки на грунт. Расчетное сопротивление грунта. Предельная нагрузка на грунт. Условия использования решений в инженерных расчетах Уравнение предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов. /Пр/	5	4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
6.3	6.1. Фазы напряженного состояния грунтов при возрастании нагрузки. Критические нагрузки на грунт. Расчетное сопротивление грунта. Предельная нагрузка на грунт. Условия использования решений в инженерных расчетах Уравнение предельного равновесия для сыпучих и связных грунтов. /Ср/	5	4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
	Раздел 7. Раздел 7.Устойчивость грунта в откосах и склонах						

7.1	7.1. Устойчивость массивов грунта. Причины нарушения устойчивости. Определение оползневого давления и угла устойчивости откоса по теории предельного равновесия. Инженерные методы определения угла устойчивого откоса. Расчет устойчивости откосов и склонов. /Лек/	5	2	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
7.2	7.1. Устойчивость массивов грунта. Причины нарушения устойчивости. Определение оползневого давления и угла устойчивости откоса по теории предельного равновесия. Инженерные методы определения угла устойчивого откоса. Расчет устойчивости откосов и склонов. /Пр/	5	4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
7.3	7.1. Устойчивость массивов грунта. Причины нарушения устойчивости. Определение оползневого давления и угла устойчивости откоса по теории предельного равновесия. Инженерные методы определения угла устойчивого откоса. Расчет устойчивости откосов и склонов. /Ср/	5	9	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.4 Л1.3 Л1.5Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
7.4	7.2. Давления грунтов на ограждения. Определение активного и пассивного давлений на подпорные сооружения в случае засыпки из песчаного и глинистого грунта. /Лек/	5	2	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
7.5	7.2. Давления грунтов на ограждения. Определение активного и пассивного давлений на подпорные сооружения в случае засыпки из песчаного и глинистого грунта. /Пр/	5	4	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
7.6	7.2. Давления грунтов на ограждения. Определение активного и пассивного давлений на подпорные сооружения в случае засыпки из песчаного и глинистого грунта. /Ср/	5	9	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.3 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.4 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
	Раздел 8. Раздел 8. Деформации грунтов оснований и расчет осадок фундаментов						
8.1	8.1. Виды деформаций грунтов и причины их возникновения. Упругие деформации грунтов и методы их определения. Плоская и пространственная задачи теории фильтрационной консолидации грунтов. /Лек/	5	1	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
8.2	8.1. Виды деформаций грунтов и причины их возникновения. Упругие деформации грунтов и методы их определения. Плоская и пространственная задачи теории фильтрационной консолидации грунтов. /Пр/	5	1	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.1 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
8.3	8.1. Виды деформаций грунтов и причины их возникновения. Упругие деформации грунтов и методы их определения. Плоская и пространственная задачи теории фильтрационной консолидации грунтов. /Ср/	5	5	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.1 Л2.2 Э2	0	опрос, вопросы к зачету

8.4	8.2. Инженерные методы расчета осадок грунтов оснований и границы их применимости. Расчет осадок фундамента по методу послойного суммирования. Изменение осадок грунтов во времени. Расчет осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя и методу слоя ограниченной толщины. Изменение осадок грунтов во времени. /Лек/	5	2	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.4 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
8.5	8.2. Инженерные методы расчета осадок грунтов оснований и границы их применимости. Расчет осадок фундамента по методу послойного суммирования. Изменение осадок грунтов во времени. Расчет осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя и методу слоя ограниченной толщины. Изменение осадок грунтов во времени. /Пр/	5	3	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.4 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
8.6	8.2. Инженерные методы расчета осадок грунтов оснований и границы их применимости. Расчет осадок фундамента по методу послойного суммирования. Изменение осадок грунтов во времени. Расчет осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя и методу слоя ограниченной толщины. Изменение осадок грунтов во времени. /Ср/	5	7	ОПК-6.13 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.5 Л2.2 Л2.4 Э2	0	опрос, вопросы к зачету
	Раздел 9. Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации						
9.1	контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	5	0,2	ОПК-6.13 ОПК-3.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.3 Л2.5 Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ЗАЧЕТ

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ОПРОС)

Раздел 1. Инженерные изыскания в строительстве.

1. Назовите виды инженерных изысканий в строительстве.
2. Правила отбора образцов грунта.
3. Кто составляет программу изысканий?
4. Что включает в себя отчет по инженерно-геологическим изысканиям?
5. В зависимости от чего назначается общее количество горных выработок?
6. Как определяется глубина скважин при инженерно-геологических изысканиях?
7. Назовите классификацию инженерно-геологических выработок.
8. Способы бурения скважин.
9. Перечислите нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве

Раздел 2. Природа грунтов, состав, строение, структурные связи.

1. Что понимается под составом, структурой и текстурой грунта?
2. Назовите основные компоненты грунта.
3. В каком случае лёд можно рассматривать как отдельный компонент?
4. Назовите основные фракции.
5. Что такое гранулометрический состав?
6. Каким методом можно определить гранулометрический состав песка?

7. Каким методом можно определить содержание песчаной фракции у глинистых грунтов и на чем он основан?
8. Каким методом можно определить содержание глинистой фракции у глинистых грунтов и на чем он основан?
9. Назовите виды структурных связей.
10. В каком виде встречается вода в грунтах?
11. Как определить содержание воды в грунтах?
12. Какие виды газов влияют на «упругие» свойства грунтов?

Раздел 3. Основные физические характеристики
и классификационные показатели грунтов.

1. Назовите способы получения основных физических и механических характеристик грунта.
2. Назовите основные физические характеристики, которые всегда определяются экспериментально.
3. Какая температура задается в сушильном шкафу при определении влажности грунта и почему?
4. Время высушивания для песчаных и глинистых грунтов при определении влажности.
5. Каким методом определяется плотность грунта?
6. Как классифицируются песчаные грунты по плотности?
7. Какие разновидности глинистых грунтов вы знаете?
8. Назовите основные состояния глинистых грунтов.
9. Какая характеристика определяется по результатам метода сбалансированного конуса?
10. Какие глинистые грунты относят к просадочным?
11. В чем отличие термина «осадка» и «просадка»?
12. Какие глинистые грунты относят к набухающим?

Раздел 4. Механические свойства грунтов.

1. Какие характеристики грунта относятся к деформационным?
2. В результате каких испытаний получают деформационные характеристики грунтов?
3. В чем отличие модуля деформации, полученного по результатам лабораторных испытаний, от модуля деформации, полученного расчетным путем?
4. Какие характеристики грунта относятся к прочностным?
5. В результате каких испытаний получают прочностные характеристики грунтов?
6. Что показывает компрессионная кривая?
7. Закон уплотнения
8. В чем отличие закона Кулона для песчаных и для глинистых грунтов?
9. Что такое начальный градиент напора? В каких грунтах он встречается?

Раздел 5. Распределение напряжений в грунтовом массиве.

1. Какие виды напряжений возникают в грунтовой толще?
2. Какие давления называют начальными?
3. Назовите принцип линейной деформируемости грунтов.
4. Как определить давление от собственного веса грунта в заданной точке?
5. Назовите случаи, когда при определении давления от собственного веса учитывается удельный вес грунта во взвешенном состоянии.
6. Какой грунт называют водоупором?
7. От чего зависит характер распределения контактных напряжений?
8. Назовите основные модели, используемые при определении контактных напряжений.
9. Что такое принцип суперпозиции?
10. При определении каких давлений используется коэффициент влияния?
11. Как определить давление от действия сосредоточенной силы?
12. Как определить давление от равномерно распределенной нагрузки?
13. В чем заключается решение Лява?
14. В чем заключается метод угловых точек?
15. Практическое применение метода угловых точек.
16. Когда применяют метод элементарного суммирования?

Раздел 6. Основы теории предельного напряженного состояния грунтов и её практическое применение.

1. Назовите основные фазы напряженно-деформируемого состояния грунта.
2. Как называется первая фаза напряженно-деформируемого состояния?
3. Что такое начальная критическая нагрузка и как её определить?
4. Что такое расчетное сопротивление грунта и когда оно применяется.
5. Какие процессы получают развитие во второй фазе напряженно-деформируемого состояния грунта?
6. Что такое предельная нагрузка на грунт и как её определить?
7. Какие процессы развиваются в третьей фазе напряженно-деформируемого состояния грунта?

Раздел 7. Устойчивость грунта в откосах и склонах

8. Назовите основные причины нарушения устойчивости массивов грунта.
9. Чему равен предельный угол откоса сыпучего грунта?
10. Назовите условие равновесия идеально связного грунта.
11. С какой целью применяются подпорные стены?
12. Какие усилия действуют на подпорную стену и как рассматривается её устойчивость?

13. Что называют активным давлением грунта?
14. Что называют пассивным давлением грунта?
15. Каким образом производиться расчет устойчивости откосов по методу круглоцилиндрических поверхностей?

Раздел 8. Деформации грунтов и расчет осадок фундаментов.
1. Какие виды деформаций возникают в грунте?
2. Причины возникновения неравномерных осадок?
3. От чего зависит скорость протекания осадок во времени
4. В чем заключаются предпосылки теории фильтрационной консолидации?
5. Назовите основные методы расчета осадок фундаментов.
6. Условия применения метода послойного суммирования для расчета осадок фундамента.
7. Как принимается толщина элементарного слоя грунта в методе послойного суммирования.
8. Как определить нижнюю границу сжимаемой толщи в методе послойного суммирования?
9. Условия применения метода эквивалентного слоя грунта для расчета осадок фундамента.
10. Как определить активную зону сжатия по методу эквивалентного слоя?
11. Расчет осадок фундаментов методом линейно-деформируемого слоя. Условие применения, расчетная схема и формула определения осадки.

ВОПРОСЫ
ДЛЯ ИТОГОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ЗАЧЕТ)
1. Виды инженерных изысканий.
2. Программа инженерных изысканий: состав, цели, задачи.
3. Что включает в себя отчет по инженерно-геологическим изысканиям?
4. Горные выработки: количество, глубина, требования к отбору образцов
5. Назовите классификацию инженерно-геологических выработок.
6. Способы бурения скважин.
7. Нормативная документация, регламентирующая проведение и организацию изысканий в строительстве
8. Что изучает механика грунтов?
9. Дайте определение понятию «основание». Классификация оснований.
10. Приведите основную классификацию грунтов.
11. Дайте определение понятию «грунт».
12. Что понимается под составом, структурой и текстурой грунта?
13. Основные составляющие грунта. Их взаимодействие.
14. Дайте определение понятию «фракция». Перечислите основные фракции и их свойства.
15. Методы определения гранулометрического состава для песчаных и глинистых грунтов.
16. Структурные связи (определение и основные типы).
17. Вода в грунтах. Основная классификация.
18. Газообразные включения в грунтах. Основная классификация.
19. Основные физические характеристики грунтов и способы их определения.
20. Основная классификация крупнообломочных и песчаных грунтов.
21. Основная классификация глинистых грунтов.
22. Основные механические характеристики грунтов и способы их определения.
23. Сжимаемость грунта, чем она обусловлена. Закон уплотнения. Основные деформационные характеристики грунтов.
24. Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Основные параметры, характеризующие водопроницаемость грунтов.
25. Внутреннее сопротивление грунтов сдвигу. Закон Кулона для песчаных и глинистых грунтов. Основные прочностные характеристики грунтов.
26. Фазы напряженно-деформированного состояния грунта.
27. Критические нагрузки на грунт.
28. Принцип линейной деформируемости грунтов. Условия использования решений теории упругости к расчетам напряженного состояния грунтов.
29. Определение давлений от сосредоточенной силы на поверхности грунта. Решение Буссинеска.
30. Определение давлений при действии нескольких сосредоточенных сил, приложенных к поверхности грунта.
31. Определение давлений внутри грунта от равномерно-распределенной нагрузки под её центром и углом. Решение Лява.
32. Метод угловых точек.
33. Влияние площади загрузки на распределение напряжений в грунте. Способ элементарного суммирования.
34. Контактная задача при определении напряжений.
35. Определение давления от собственного веса грунта. Учет наличия уровня подземных вод на распределение природного давления. Приведите примеры (в том числе с наличием водоупора).
36. Виды деформаций грунтов и причины их возникновения. Упругие деформации грунтов и методы их определения.
37. Плоская и пространственная задачи теории фильтрационной консолидации грунтов.
38. Перечислите основные методы определения осадок грунта. Границы применимости инженерных методов расчета осадок грунтов оснований.

39. Расчет осадок фундамента по методу послойного суммирования. Условие применения, расчетная схема и формула определения осадки.
40. Расчет осадок фундаментов по методу эквивалентного слоя. Условие применения, расчетная схема и формула определения осадки.
41. Расчет осадок фундаментов методом слоя ограниченной толщины. Условие применения, расчетная схема и формула определения осадки.
42. Устойчивость массивов грунта. Причины нарушения устойчивости.
43. Определение угла устойчивого откоса. Угол устойчивого откоса в случае сыпучего и идеально-связного грунтов.
44. Инженерные методы определения угла устойчивого откоса.
45. Метод круглоцилиндрических поверхностей. Суть метода и основное уравнение проверки устойчивости.
46. Давление грунтов на ограждения.
47. Определение активного и пассивного давлений на подпорные сооружения в случае засыпки из песчаного и глинистого грунта.
на поверхности засыпки.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа №1 по теме «КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСЧАНЫХ И ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ»
Контрольная работа №2 по теме ««ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ОТ СОБСТВЕННОГО ВЕСА ГРУНТА»

5.3. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины представлено в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Опрос (вопросы для текущего контроля знаний- к опросу)
Контрольные работы №1,2 (задания)
Зачет (вопросы к зачету)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ухов, Сергей Борисович, Семенов, Владимир Владимирович, Знаменский, Владимир Валерианович	Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник дл вузов	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005
Л1.2	Захаров, М.С., Мангушев, Р.А.	Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве: учебное пособие	Москва: АСВ, 2016
Л1.3	Мангушев, Р.А.	Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения: справочник	Москва: АСВ, 2016
Л1.4	Далматов, Б. И.	Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии)	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.5	Цытович, Николай Александрович	Механика грунтов. Краткий курс: учебник для вузов строит. спец.	М.: URSS, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Малышев, М.В.	Механика грунтов. Основания и фундаменты (в вопросах и ответах): учебное пособие	Москва: АСВ, 2015
Л2.2	Шапиро, Д.М.	Теория и расчётные модели оснований и объектов геотехники: монография	Москва: АСВ, 2016
Л2.3	Абуханов, Абдурахман Залимханович	Механика грунтов: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021
Л2.4	Бартоломей, Адольф Александрович	Механика грунтов: учебник	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	Петрухин, Валерий Петрович, Шулятьев, Олег Александрович, Мозгачева, Ольга Анатольевна	Новые способы геотехнического проектирования: [научное издание]	М.: Изд-во АСВ, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фурсов, Владимир Валентинович, Балюра, Мария Васильевна	Определение гранулометрического состава грунтов: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2007
Л3.2	Фурсов, Владимир Валентинович, Балюра, Мария Васильевна	Определение сопротивления грунтов сдвигу методом одноплоскостного среза: методические указания к лабораторным работам по механике грунтов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.3	Фурсов, Владимир Валентинович, Балюра, Мария Васильевна	Определение деформационных характеристик грунтов методом компрессионного сжатия: методические указания к лабораторным работам по механике грунтов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.4	Полищук, Анатолий Иванович, Пчелинцева, Елена Юрьевна	Оценка грунтовых условий площадки строительства для проектирования фундаментов зданий: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 / Минрегионразвития РФ. – М.: Стандартинформ, 2017. –160 с.
Э2	СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* / Минрегионразвития РФ. – М.: ОАО ЦПП, 2016. –162 с.
Э3	ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация. / МНТКСМ.: Стандартинформ, 2018. – 62 с.
Э4	ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний /М.: Стандартинформ, 2013. – 16 с.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.2	OpenOffice
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Kaspersky Internet Security
6.3.1.5	Google Chrome

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/
6.3.2.2	2. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» (http://znanium.com)
6.3.2.3	3. Электронно-библиотечная система«Юрайт» (http://biblio-online.ru)
6.3.2.4	4. Электронно-библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com)
6.3.2.5	5. Электронно-библиотечная система «eLIBRARY.RU» (https://elibrary.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
103/9	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. Розы Люксенбург,13	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
211/9	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. Розы Люксенбург,13	

108/9	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. Розы Люксенбург,13	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета.

Формой аттестации является зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 2-хбалльной шкале.

Шкала оценивания

Зачтено - Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

Не зачтено - Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

В случае оценки «не зачтено» студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы геотехники

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Основания, фундаменты и испытания сооружений**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Самарин Дмитрий Геннадьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	38,8	38,8	38,8	38,8
Контактная работа	39	39	39	39
Сам. работа	65,2	65,2	65,2	65,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Ознакомление студентов с видами инженерных изысканий, со способами изучения физико-механических свойств грунтов и их классификационной оценкой, методами количественного прогноза напряженно-деформированного состояния и устойчивости массивов грунтов, взаимодействующих с фундаментами, сооружениями и окружающей средой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Инженерная геология
2.1.2	Инженерная геодезия
2.1.3	Основы технической механики
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Методы и методики решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки применения методов и методик решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
Владеть:
Владеет знаниями и способен самостоятельно выбрать метод или методику решения задач профессиональной деятельности, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
Состав текстовой и графической части отчета по инженерным изысканиям
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки составления программ упо инженерным изысканиям
Владеть:
Владеет знаниями и способен грамотно оформить документацию по результатам инженерных изысканий, необходимую для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
Нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки ориентирования в нормативной документации
Владеть:
Владеет знаниями и способен выбрать соответствующую нормативную документацию , регламентирующую проведение и организацию изысканий для строительства

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Состав работ по инженерным изысканиям: основные и специальные виды изысканий
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки по определению сложности проведения работ по инженерным изысканиям
Владеть:
Владеет знаниями и способен определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей

ОПК-6.13: Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
Знать:

Теоретические основы обеспечения устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки составления расчетных схем по устойчивости и деформируемости грунтового основания здания и вести расчет
Владеть:
Владеет знаниями и способен произвести оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания по результатам принятых проектных решений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Методы и методики решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства	
Состав текстовой и графической части отчета по инженерным изысканиям	
Нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве	
Состав работ по инженерным изысканиям: основные и специальные виды изысканий	
Теоретические основы обеспечения устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и навыки применения методов и методик решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства	
Демонстрирует умения и навыки составления программ упо инженерным изысканиям	
Демонстрирует умения и навыки ориентирования в нормативной документации	
Демонстрирует умения и навыки по определению сложности проведения работ по инженерным изысканиям	
Демонстрирует умения и навыки составления расчетных схем по устойчивости и деформируемости грунтового основания здания и вести расчет	
3.3	**Владеть:**
Владеет знаниями и способен самостоятельно выбрать метод или методику решения задач профессиональной деятельности, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
Владеет знаниями и способен грамотно оформить документацию по результатам инженерных изысканий, необходимую для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	
Владеет знаниями и способен выбрать соответствующую нормативную документацию , регламентирующую проведение и организацию изысканий для строительства	
Владеет знаниями и способен определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Владеет знаниями и способен произвести оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания по результатам принятых проектных решений, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Безопасность жизнедеятельности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Охрана труда и окружающей среды**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	36,8	
самостоятельная работа	44,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	36,8	36,8	36,8	36,8
Контактная работа	37,15	37,15	37,15	37,15
Сам. работа	44,2	44,2	44,2	44,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

-, ст. преподаватель, Талдонова Н.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ХРОМОВА Елена Михайловна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование и пропаганда знаний, направленных на снижение смертности и потерь здоровья людей от внешних факторов и причин. Создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Химия
2.1.2	Инженерная экология
2.1.3	Инженерная геология
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Основы водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.2.5	Строительная теплофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Знать:
Требования охраны труда при осуществлении технологического процесса
Уметь:
Контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Владеть:
-

ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Знать:
Нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Уметь:
Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Владеть:
-

УК-8.5: Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
Знать:
Способы поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
Уметь:
-
Владеть:
Владеет способами выбора поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта

УК-8.4: Оказание первой помощи пострадавшему
Знать:
-
Уметь:
Способен оказывать первую помощь пострадавшим
Владеть:
-

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Знать:
Правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками поддерживания безопасных условий жизнедеятельности

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
-
Уметь:
Идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Владеть:
-

ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
Знать:
-
Уметь:
Производить оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
3.1.2	Требования охраны труда при осуществлении технологического процесса
3.1.3	Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
3.1.4	Правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
3.1.5	Способы поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
3.2.2	Контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
3.2.3	Производить оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
3.2.4	Идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
3.2.5	Способен оказывать первую помощь пострадавшим
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками поддерживания безопасных условий жизнедеятельности
3.3.2	Владеет способами выбора поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Раздел 1 Общие сведения о безопасности жизнедеятельности						
1.1	Порядок и значение изучения учебной дисциплины и отчётности по ней, предмет дисциплины и её содержание, основные понятия, термины и определения. Безопасность жизнедеятельности как наука. /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
1.2	Обеспечение безопасности при работе с компьютером /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.7	0	
1.3	Безопасность жизнедеятельности как наука. /Ср/	6	4	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 2. Раздел 2 Человек и техносфера						
2.1	Место человека и техносферы в биосфере /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
2.2	Исследование переключения внимания /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.8	0	
2.3	Место человека и техносферы в биосфере /Ср/	6	5	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 3. Раздел 3 Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания						
3.1	Идентификация вредных и опасных факторов среды обитания, их измерение и оценка /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	

3.2	Оценка условий труда при воздействии электромагнитного поля /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.6	0	
3.3	Идентификация вредных и опасных факторов среды обитания, их измерение и оценка /Ср/	6	6	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 4. Раздел 4 Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения.						
4.1	Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Вредные вещества, классификация. Защита /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
4.2	Обеспечение параметров микроклимата в зданиях за счет естественной вентиляции /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3	0	
4.3	Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Вредные вещества, классификация. Защита /Ср/	6	5	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
4.4	Основы электробезопасности. Способы повышения электробезопасности в электроустановках /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
4.5	Оценка опасности поражения человека электрическим током /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5	0	
4.6	Основы электробезопасности. Способы повышения электробезопасности в электроустановках /Ср/	6	4	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 5. Раздел 5 Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека						

5.1	Методы и средства обеспечения комфортности окружающей среды /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
5.2	Формирование микроклимата в зданиях различного назначения за счет применения систем отопления /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.4	0	
5.3	Методы и средства обеспечения комфортности окружающей среды /Ср/	6	6	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 6. Раздел 6 Психологические и эргономические основы безопасности						
6.1	Напряжённость трудового процесса, психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Эргономические основы обеспечения безопасности труда /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
6.2	Оценка напряженности трудового процесса /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2	0	
6.3	Напряжённость трудового процесса, психические процессы, свойства и состояния, влияющие на безопасность. Эргономические основы обеспечения безопасности труда /Ср/	6	5	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 7. Раздел 7 Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации						
7.1	Общая характеристика ЧС и защита населения в условиях ЧС, ликвидация последствий /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
7.2	Оказание первой помощи в угрожающих жизни и здоровью человека случаях /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.9	0	

7.3	Общая характеристика ЧС и защита населения в условиях ЧС, ликвидация последствий /Ср/	6	5	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 8. Раздел 8 Управление безопасностью жизнедеятельности						
8.1	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности /Лек/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
8.2	Расследование и анализ несчастных случаев на производстве /Пр/	6	2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
8.3	Законодательные и нормативные правовые основы управления безопасностью жизнедеятельности /Ср/	6	4,2	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
8.4	Контрольные работы 1 и 2 /Курс пр/	6	0,8	ОПК-1.10 УК-8.1 УК-8.2 УК-8.3 УК-8.4 УК-8.5 ОПК-8.3 ОПК-8.4	Л1.2 Л1.1	0	
8.5	Контактная работа в период аттестации /Катт/	6	0,35			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОПРОСА

РАЗДЕЛ 1. Общие сведения о безопасности жизнедеятельности
Вопросы
1.1 Определение безопасности жизнедеятельности как науки, основные понятия, термины и определения в этой области.
1.2.Основные системы обеспечения безопасности жизнедеятельности.
Задания
1.1 Для заданной преподавателем ситуации выберите законы, действующие в сфере безопасности жизнедеятельности, которыми следует руководствоваться. Свой выбор обоснуйте. Возможные ситуации: авария на промышленном предприятии, наводнение, эпидемия, вооружённый конфликт, падение башенного крана.
1.2 Для заданной преподавателем ситуации выберите подзаконные акты, действующие в сфере безопасности жизнедеятельности, которыми следует руководствоваться. Свой выбор обоснуйте. Возможные ситуации: авария на промышленном предприятии, наводнение, эпидемия, вооружённый конфликт, падение башенного крана.

Фонд оценочных средств
5.1 Контрольные вопросы и задания
Промежуточная аттестация по дисциплине проводиться в формате экзамен. В экзаменационный билет включен вопрос по теории и задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:
1 вопрос Какие опасные факторы техногенного происхождения характерны для строительной площадки и почему они требуют обязательной идентификации?

Краткий ответ: Строительная площадка — это источник комплекса опасных и вредных производственных факторов, которые согласно Приказу Минтруда России от 01.06.2015 № 336н требуют обязательного выявления и контроля.
К физическим факторам относятся: движущиеся машины и механизмы, падающие с высоты предметы и конструкции, работа на высоте (с перепадом по высоте 1,8 м и более), повышенный уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность, а также опасность поражения электрическим током. К химическим факторам — запыленность и загазованность воздуха (сварочные аэрозоли, пары растворителей, выхлопы техники). К психофизиологическим — нервно-психические перегрузки, монотонность труда, особенно при работе крановщиков и монтажников.
Обязательная идентификация критически важна по двум причинам. Во-первых, строительные работы динамичны: опасные зоны постоянно меняются (вблизи строящегося здания, под местом работ на высоте), что требует непрерывного мониторинга. Во-вторых, идентификация является первым и основополагающим этапом управления рисками: невозможно разработать эффективные меры защиты, не зная точного перечня угроз для каждой конкретной операции.
2 вопрос Какими методами выявлять потенциальные опасности на объекте строительства?
Краткий ответ Идентификация опасностей в строительстве ведется комплексно, с применением нескольких методов.
Анализ проектной и технологической документации — изучение проекта производства работ (ППР), технологических карт, паспортов оборудования и машин.
Обследование строительной площадки — визуальный и инструментальный контроль состояния ограждений, лесов, подмостей, электроустановок, путей движения транспорта.
Анализ результатов предыдущих проверок — изучение журналов инструктажей, актов расследования несчастных случаев, предписаний надзорных органов.Мониторинг факторов производственной среды — инструментальные замеры уровней шума, освещенности, запыленности, параметров микроклимата. Опрос и анкетирование работников — сбор информации о нештатных ситуациях и «узких местах» непосредственно от тех, кто выполняет работы.
Вопрос 3. Какие меры по защите от поражения электрическим током должны быть реализованы на строительной площадке?
Краткий ответ: Защита от поражения электрическим током на стройплощадке представляет собой комплекс организационных и технических мер.
Технические меры:
Защитное заземление — обеспечивает стекание тока в землю при пробое на корпус. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 30 Ом Устройство защитного отключения (УЗО) — обязательно для розеточных сетей наружных установок и помещений с повышенной опасностью.
Пониженное напряжение (12–42 В) — для переносных светильников и ручного электроинструмента в особо опасных условиях.
Двойная изоляция электроинструмента (класс II) — обязательна для всех переносных машин.
Защитное отключение и выравнивание потенциалов — для всех металлических строительных конструкций.
Организационные меры:
Назначение ответственных за электрохозяйство с соответствующей группой по электробезопасности (не ниже III).
Оформление нарядов-допусков на работы в действующих электроустановках.
Периодическая проверка сопротивления изоляции (не реже 1 раза в 6 месяцев) и заземления (перед началом работ).
Запрет на использование электроинструмента с нарушенной изоляцией.
Вопрос 4. Какие требования предъявляются к организации безопасного рабочего места при работе на высоте?
Краткий ответ: Работы на высоте (начиная с 1,8 м) требуют особого подхода.
Технические средства: применение инвентарных лесов, подмостей, стремянок, прошедших испытания; установка защитных ограждений и сеток; обозначение опасных зон внизу (радиус не менее 1/10 высоты здания, но не менее 2 м). К зонам постоянно действующих опасных факторов относятся места вблизи неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более.
Средства индивидуальной защиты: обязательное использование страховочной привязи (пояс), каски, специальной обуви. Каски должны соответствовать ГОСТ 12.4.087-84.
Организационные меры: оформление наряда-допуска на производство работ на высоте; проведение целевого инструктажа; наличие не менее двух работников; ежедневный осмотр лесов и средств подмащивания до начала работ.
Вопрос 5. Каков алгоритм действий при пожаре на строительном объекте и как рассчитывается время эвакуации?

Краткий ответ: Действия при пожаре четко регламентированы.

Алгоритм:
Немедленно сообщить о пожаре по телефону 101 или 112.
Оповестить людей о пожаре и начале эвакуации.
Приступить к эвакуации людей по заранее разработанным маршрутам.
Отключить электроэнергию и системы вентиляции (кроме систем дымоудаления).
Приступить к тушению пожара первичными средствами (огнетушители, внутренние пожарные краны) при условии отсутствия угрозы жизни.
Встретить пожарные подразделения и указать очаг возгорания.
Расчет времени эвакуации производится согласно СП 1.13130.2020. Необходимое время эвакуации зависит от функциональной пожарной опасности здания. Для торговых центров (класс Ф3.1) оно составляет не более 5–6 минут.
Расчетное время определяется с учетом длины путей (не более 40–50 м), ширины проемов (не менее 1,2 м на 100 человек), плотности людского потока и скорости движения (1,6 м/с по горизонтали). Должно соблюдаться условие: расчетное время эвакуации должно быть меньше необходимого.
(СЛР).
Вопрос 6. Как оказывается первая помощь при остановке дыхания и кровообращения (клинической смерти)?\
Краткий ответ: При отсутствии сознания, дыхания и пульса на сонной артерии констатируется клиническая смерть.

Требуется немедленно приступить к сердечно-легочной реанимации
Алгоритм СЛР (соотношение 30:2):
Уложить пострадавшего на твердую ровную поверхность.
Освободить грудную клетку от одежды.
Определить место компрессии: середина грудной клетки (нижняя треть грудины).
Начать непрямой массаж сердца: основание ладони одной руки на грудину, вторая рука сверху, пальцы в замок, руки выпрямлены в локтях. Глубина компрессий — 5–6 см (не более 1/3 грудной клетки), частота — 100–120 нажатий в минуту.
После каждых 30 нажатий выполнить 2 вдоха искусственного дыхания методом «рот-ко-рту» или «рот-к-носу» (предварительно запрокинув голову пострадавшего для открытия дыхательных путей).
Продолжать СЛР до прибытия скорой помощи или появления признаков жизни.
Важно: СЛР следует начинать одновременно с вызовом скорой помощи (103)
Вопрос 7. Как специалист ПГС может реализовать принципы устойчивого развития через выбор строительных материалов?
Краткий ответ: Компетенция УК-8 требует не только безопасности, но и сохранения природной среды. В строительстве это достигается через:
Использование экологически чистых материалов с низким уровнем эмиссии вредных веществ (формальдегид, фенол, летучие органические соединения).
Применение вторичного сырья и отходов промышленности: дробленый бетонолом, золы, шлаки, фосфогипс вместо первичного цемента и заполнителей.
Внедрение энергоэффективных технологий и материалов с низким углеродным следом.
Обеспечение долговечности зданий и сооружений, что снижает потребность в реконструкции и образовании отходов.
Проектирование с учетом возможности вторичной переработки конструкций по окончании жизненного цикла.
Такой подход соответствует глобальной тенденции «зеленого» строительства.

Вопрос 8. Каковы действия руководителя строительства при угрозе совершения террористического акта?

Краткий ответ: Согласно ГОСТ Р 71917-2024 и законодательству об антитеррористической защищенности, алгоритм следующий:
При обнаружении подозрительного предмета:
Не трогать предмет, не приближаться к нему, не пользоваться рядом радио- и электрооборудованием.
Немедленно сообщить в полицию по телефону 102.
Оцепить зону обнаружения, не допускать посторонних.
Организовать эвакуацию людей из здания/с объекта согласно плану эвакуации.
При получении угрозы (анонимный звонок, сообщение):
Зафиксировать время и текст угрозы.
Немедленно сообщить в правоохранительные органы (102) и руководителю.
Привести в готовность системы оповещения.
Провести эвакуацию персонала по заранее отработанным схемам.
После проверки:
При ложном сигнале — провести разъяснительную работу с персоналом, усилить пропускной режим.
При подтверждении угрозы — действовать по указаниям оперативных служб, обеспечить их беспрепятственный доступ.
На каждом объекте должны быть разработаны организационно-распорядительные документы, планы эвакуации и регулярно проводиться тренировки с персоналом.
Вопрос 9 Перечислите основные средства коллективной и индивидуальной защиты, применяемые при работе на высоте в строительстве.
Краткий ответ: Коллективные – ограждения, леса, настилы, сетки; индивидуальные – каска, страховочный пояс/привязь, амортизаторы, карабины, анкерные устройства.
Вопрос 10 Какие инженерно-технические меры применяют для защиты от поражения электрическим током на строительной площадке?
Краткий ответ: Защитное заземление, зануление, защитное отключение, выравнивание потенциалов, изоляция токоведущих частей.
использование диэлектрических перчаток.
Установка предупреждающих знаков., двойная изоляция, разделение сетей, блокировки.
Вопрос11 На какие классы делятся здания по функциональной пожарной опасности и что определяет этот классификатор?
Краткий ответ Ф1 (жилые), Ф2 (зрелищные), Ф3 (обслуживание), Ф4 (образовательные), Ф5 (производственные). От класса зависят нормы эвакуации и противопожарных преград.
Вопрос12 Назовите основные мероприятия по предотвращению техногенных чрезвычайных ситуаций на строительном объекте.
Краткий ответ системный подход – обучение персонала, планы локализации аварий, резервирование систем, мониторинг опасных параметров, техническое обслуживание.
Вопрос13 Какие действия включает план эвакуации людей при возникновении ЧС на строительном объекте?
Краткий ответ план должен содержать схемы путей, запасные выходы, средства оповещения, порядок действий персонала, пункты сбора и проверки наличия людей.
Вопрос14 Какие меры по снижению антропогенного воздействия на природную среду применяются в промышленном и гражданском строительстве?
Краткий ответ комплекс – применение низкоэмиссионных материалов, оборотное водоснабжение, утилизация отходов, шумозащита, зелёное озеленение.
Вопрос15Что означает понятие «чрезвычайная ситуация локального характера» и каковы её границы?.

Краткий ответ: локальная ЧС – зона поражения ограничена территорией объекта, количество пострадавших не более 10 человек, либо ущерб до 100 тыс. рублей (по классификации).
Вопрос16Как в БЖД трактуется понятие «опасность» применительно к строительной площадке и какова роль специалиста в управлении рисками?
Краткий ответ опасность — это центральное понятие, обозначающее негативное свойство элементов системы «человек — среда обитания», способное причинять ущерб здоровью человека или окружающей среде.
Строительная площадка является сложной техносферной системой, где взаимодействуют:

Человек (работники с разным уровнем подготовки).
Техносфера (машины, механизмы, электроустановки, строительные материалы).
Природная среда (погодные условия, грунты).
Специалист в области БЖД выполняет ключевую роль аксиолога безопасности: он не просто фиксирует нарушения, а системно идентифицирует угрозы (техногенного, природного и социального происхождения) и выбирает методы и способы защиты. Это первый и важнейший этап управления рисками, позволяющий перейти от реактивной («тушим пожары») к проактивной («предотвращаем») модели безопасности.
Вопрос17 Почему влажная среда на стройплощадке считается фактором, повышающим риск поражения электрическим током?
Краткий ответ Безопасность в системе «человек — электроустановка» определяется сопротивлением электрической цепи, в которую может включиться человек.
Ключевой параметр — электрическое сопротивление тела человека. В сухой, чистой коже оно составляет десятки тысяч Ом. Однако при увлажнении (пот, дождь) сопротивление кожи резко падает в десятки раз. Согласно закону Ома, сила тока, проходящего через тело (I = U/R), при том же напряжении (например, 220 В) многократно возрастает. Порог смертельного тока (100 мА) достигается гораздо легче.
Таким образом, влажная среда не просто «неудобна», она кардинально меняет условия электробезопасности, превращая стройплощадку в среду с повышенной опасностью. Это требует применения дополнительных защитных мер (пониженное напряжение, УЗО).
Вопрос17 Какие требования БЖД предъявляются к ограждениям как к элементам системы коллективной защиты?
Краткий ответ В БЖД ограждения — это важнейший элемент пассивной коллективной защиты, создающий физический барьер между человеком и источником опасности. Их основная задача — пространственное разделение.
С точки зрения физики безопасности, ограждения должны быть:
Прочными: выдерживать расчетную нагрузку, чтобы не разрушиться при случайном ударе или навалах груза (рассчитываются на нагрузку не менее 0,4 кН/м по нормам).
Высотными: обеспечивать надежное удержание человека, поэтому высота ограждения рабочих мест на высоте — не менее 1,1 м.
Информативными: сигнальная окраска и знаки безопасности не просто «украшение», а канал передачи информации об опасности в системе «среда — человек».
Классификация ограждений в БЖД:
Защитно-охранные: для предотвращения доступа посторонних и охраны ценностей.
Защитные: для предотвращения доступа в опасные зоны.

Сигнальные: для предупреждения о границах опасных участков (часто используются на зонах потенциального действия).
Вопрос18 Каков алгоритм действий при обнаружении подозрительного предмета с точки зрения БЖД?
Краткий ответ : В БЖД алгоритм действий при обнаружении подозрительного предмета — это реализация принципа минимизации ущерба от потенциальной угрозы террористического характера.
Алгоритм строится на управлении риском:
Идентификация угрозы: предмет не имеет владельца, находится в неположенном месте.
Оценка риска: предмет потенциально опасен (может содержать взрывчатые вещества).
Управление риском (минимизация последствий):
Пространственное разделение (не прикасаться, оцепить зону) — главный принцип, чтобы не стать инициатором взрыва.
Своевременное оповещение (вызов 102) — передача ответственности профессионалам.
Эвакуация — удаление людей из зоны поражения.
Категорический запрет на прикосновение и использование рядом электрооборудования основан на знании физики: многие взрывчатые вещества чувствительны к механическому воздействию, а электростатические разряды от радиоаппаратуры могут стать инициатором.
Вопрос19 Как в БЖД трактуется алгоритм действий при несчастном случае?
Краткий ответ: В БЖД алгоритм действий при несчастном случае — это реализация принципа приоритета жизни и здоровья человека над любыми другими соображениями (например, сохранением материальных ценностей или производственного плана).
Ключевые принципы БЖД в этой ситуации:
Принцип «золотого часа»: первая помощь должна быть оказана в первые 60 минут после травмы, когда шансы на выживание максимальны.
Принцип не навреди: оказание первой помощи пострадавшему (СЛР, остановка кровотечения) — это спасение жизни.
Принцип сохранения информации для анализа: сохранение обстановки на месте происшествия критически важно для дальнейшего расследования и выявления корневых причин (сбоя в системе «человек — машина — среда»), чтобы предотвратить повторение.
Вопрос20 Какие виды инструктажей по охране труда обязательны для работников строительной специальности и какова их периодичность?
 Краткий ответ все виды – вводный (при приёме), первичный, повторный (каждые 3–6 месяцев в зависимости от риска),

внеплановый (при изменениях), целевой (при разовых работах).

5.2. Темы письменных работ
Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированной компетенций по дисциплине «БЖД
БЛОК А
1. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
1. Что из перечисленного является опасным производственным фактором для строителя?
а) Повышенная влажность воздуха
б) Падающие предметы с высоты
в) Недостаточное освещение
г) Монотонность работы
Правильный ответ: б) Падающие предметы с высоты (это физический опасный фактор, остальное – вредные факторы).

2. Какой вид инструктажа проводится непосредственно на рабочем месте перед началом работ?
а) Вводный
б) Первичный
в) Повторный
г) Внеплановый
Правильный ответ: б) Первичный (на рабочем месте).

3. Какое средство индивидуальной защиты обязательно для всех работников на строительной площадке?
а) Защитные очки
б) Спецобувь
в) Защитная каска
г) Респиратор
Правильный ответ: в) Защитная каска.

4. В каком случае работник обязан немедленно прекратить работу?
а) При усталости
б) При обнаружении неисправности инструмента
в) При возникновении угрозы жизни и здоровью
г) По окончании рабочей смены
Правильный ответ: в) При возникновении угрозы жизни и здоровью.

5. Что такое заземление в электроустановках?
а) Соединение с нулевым проводом
б) Соединение металлических частей с землей
в) Установка автоматического выключателя
г) Изоляция токоведущих частей

Правильный ответ: б) Соединение металлических частей с землей.

6. Какая предельно допустимая концентрация (ПДК) вредного вещества – это
а) Максимальная доза без последствий в течение всей жизни
б) Концентрация, при которой работа безопасна 8 часов в день
в) Концентрация, не влияющая на здоровье при разовом контакте
г) Минимальная концентрация, вызывающая отравление
Правильный ответ: б) Концентрация, при которой работа безопасна 8 часов в день.
7. Кто проводит расследование тяжелого несчастного случая на производстве?
а) Сам пострадавший
б) Комиссия с участием представителя Ростехнадзора
в) Комиссия с участием ГИТ, профсоюза и работодателя
г) Только государственный инспектор
Правильный ответ: в) Комиссия с участием ГИТ, профсоюза и работодателя.

8. Какие работы считаются работами с повышенной опасностью?
а) Уборка территории
б) Отделочные работы на высоте более 1,8 м
в) Кладка стен на уровне 0,5 м
г) Работа с бумажной документацией

Правильный ответ: б) Отделочные работы на высоте более 1,8 м.

9. Что является основной причиной пожаров на стройплощадке?
а) Курение в специально отведенных местах
б) Неисправная электропроводка и открытый огонь
в) Солнечный свет
г) Движение строительной техники
Правильный ответ: б) Неисправная электропроводка и открытый огонь.

10. Какое действие не относится к мерам защиты от вибрации?
а) Использование виброизолирующих рукояток
б) Применение средств индивидуальной защиты (виброперчатки)
в) Увеличение времени воздействия вибрации
г) Регламентация времени работы
Правильный ответ: в) Увеличе

Блок Б.
1. (ОПК-8) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

11. Какой документ является основным инструментом контроля последовательности технологических операций на стройке?
а) СНиП
б) ППР (проект производства работ)
в) Смета
г) Паспорт объекта
Правильный ответ: б) ППР (проект производства работ).

12. При входном контроле материалов проверяется …
а) Соответствие геометрических размеров проектным
б) Соответствие качества требованиям ГОСТ и проекту
в) Наличие технического паспорта на оборудование
г) Стоимость материалов
Правильный ответ: б) Соответствие качества требованиям ГОСТ и проекту.

13. Какое мероприятие относится к охране окружающей среды при строительстве?
а) Ограждение опасных зон
б) Рекультивация нарушенных земель
в) Использование защитных касок
г) Проведение медосмотров
Правильный ответ: б) Рекультивация нарушенных земель.

14. Что такое BIM-технология в строительстве?
а) Трехмерная печать бетонных конструкций
б) Информационное моделирование объекта на всех этапах жизненного цикла
в) Метод бестраншейной прокладки труб
г) Система автоматического пожаротушения
Правильный ответ: б) Информационное моделирование объекта на всех этапах жизненного цикла.

15. Какой из перечисленных способов позволяет снизить выбросы CO_2 при производстве бетона?
а) Замена цемента на геополимерное вяжущее
б) Добавление пластификаторов
в) Увеличение водоцементного отношения
г) Применение тяжелых заполнителей
Правильный ответ: а) Замена цемента на геополимерное вяжущее.

16. Что является операционным контролем качества?
а) Проверка готового объекта
б) Контроль в процессе выполнения отдельной операции (например, толщины слоя бетона)
в) Лабораторные испытания образцов после схватывания
г) Осмотр объекта после дождя
Правильный ответ: б) Контроль в процессе выполнения отдельной операции.

17. Какое требование относится к экологической безопасности при складировании отходов?
а) Сортировка и вывоз на специализированные полигоны
б) Захоронение в котлованах будущих зданий
в) Сжигание на месте
г) Хранение в открытом виде без укрытия

Правильный ответ: а) Сортировка и вывоз на специализированные полигоны.

18. Что из перечисленного является «зеленой» технологией в строительстве?
а) Использование дизельных генераторов
б) Применение солнечных панелей для энергоснабжения стройплощадки
в) Увеличение количества свай для устойчивости
г) Замена арматуры на деревянные балки
Правильный ответ: б) Применение солнечных панелей для энергоснабжения стройплощадки.

19. Как цифровые технологии помогают повысить безопасность на стройке?
а) Видеоаналитика для распознавания опасных зон и действий
б) Замена всех рабочих роботами
в) Печать строительных чертежей в большом формате
г) Использование бумажных журналов
Правильный ответ: а) Видеоаналитика для распознавания опасных зон и действий.

20. Какое действие входит в обязанности руководителя работ по контролю технологического процесса?
а) Личная закупка материалов
б) Обеспечение выполнения последовательности операций по ППР
в) Работа в качестве каменщика
г) Подготовка бухгалтерской отчетности
Правильный ответ: б) Обеспечение выполнения последовательности операций по ППР.

ОПК-1 — (Повышенный уровень3минуты)
1. Какие классы условий труда устанавливает специальная оценка условий труда (СОУТ)?
а) 1–3 классы
б) 1–4 классы (оптимальный, допустимый, вредный, опасный)
в) 1–5 классов
г) только 2 и 3
Правильный ответ: б) 1–4 классы (оптимальный, допустимый, вредный, опасный).

2. Что такое «профессиональный риск» в трактовке Трудового кодекса РФ?
а) Вероятность несчастного случая на производстве
б) Вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и опасных факторов с учётом тяжести последствий
в) Количество дней нетрудоспособности на 100 рабочих
г) Количество нарушений охраны труда в организации
Правильный ответ: б) Вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и опасных факторов с учётом тяжести последствий.

3. Как часто должна проводиться проверка знаний по охране труда у руководителей и специалистов?
а) Ежегодно
б) Один раз в 3 года
в) Один раз в 5 лет
г) После каждого несчастного случая
Правильный ответ: б) Один раз в 3 года (согласно Порядку обучения по охране труда).

4. Какое из перечисленных мероприятий относится к коллективным средствам защиты от шума?
а) Беруши
б) Звукоизолирующие кожухи и экраны
в) Наушники
г) Шумопоглощающие вкладыши
Правильный ответ: б) Звукоизолирующие кожухи и экраны (СКЗ, остальные – СИЗ).

5. Что является допустимым уровнем напряжения при работе с электроинструментом в особо опасных условиях?
а) 380 В
б) 220 В
в) 42 В
г) 12 В
Правильный ответ: г) 12 В (согласно правилам электробезопасности для особо опасных помещений).

6. В каком случае допускается применение открытого огня на строительной площадке?
а) Всегда, если есть огнетушитель
б) Только после оформления наряда-допуска и согласования с пожарной службой
в) В любое время при работе с битумом
г) Только в присутствии представителя Ростехнадзора
Правильный ответ: б) Только после оформления наряда-допуска и согласования с пожарной службой.

7. При какой скорости ветра запрещаются работы на высоте с использованием крана?
а) Более 5 м/с
б) Более 10 м/с
в) Более 15 м/с
г) Более 20 м/с
Правильный ответ: б) Более 10 м/с (согласно ПБ 10-382-00 и СП 49.13330).

8. Какой показатель используется для оценки тяжести трудового процесса?
а) Величина перемещаемого груза
б) Количество рабочих движений за смену
в) Длительность статической нагрузки
г) Все перечисленное
Правильный ответ: г) Все перечисленное (масса, движения, поза, наклоны и др.).

9. Какое психическое состояние работника наиболее опасно при выполнении высотных работ?
а) Утомление
б) Стресс
в) Монотония
г) Эйфория
Правильный ответ: б) Стресс (может привести к потере концентрации и ошибочным действиям).

10. Что из перечисленного не является обязанностью работодателя по охране труда?
а) Проведение СОУТ
б) Выдача СИЗ за свой счёт
в) Организация периодического медосмотра
г) Выдача работникам бесплатных лекарств от простуды
Правильный ответ: г) Выдача бесплатных лекарств (не предусмотрена ТК РФ, только лечебно-профилактическое питание при некоторых факторах).

ОПК-8 (Повышенный уровень3минуты)
1. Какой документ в системе BIM (информационное моделирование) определяет требования к передаче данных между участниками?
а) СНиП
б) СПДС
в) СТО (стандарт организации) или CDE (общая среда данных)
г) ГОСТ Р 21.101
Правильный ответ: в) CDE (общая среда данных) и СТО, регламентирующие обмен информацией.

2. Что такое «класс ответственности здания» и как он влияет на технологию строительства?
а) Это класс по энергоэффективности
б) Это категория по сложности и безопасности (КС-1, КС-2, КС-3), определяющая объём изысканий, экспертиз и контроля
в) Это класс пожарной опасности
г) Это класс долговечности материалов
Правильный ответ: б) Категория по сложности (КС-1 – пониженный, КС-2 – нормальный, КС-3 – повышенный) влияет на состав проектной документации и контроль.

3. Какой метод экологического контроля позволяет непрерывно отслеживать выбросы загрязняющих веществ на стройплощадке?
а) Лабораторный анализ проб
б) Автоматическая система мониторинга (АСМ) с датчиками
в) Визуальный осмотр
г) Расчетный метод по удельным выбросам
Правильный ответ: б) Автоматическая система мониторинга (АСМ) – самый оперативный и точный.

4. Что относится к «наилучшим доступным технологиям» (НДТ) в строительной индустрии?
а) Использование обычного портландцемента
б) Применение систем рециркуляции воды и замкнутого водоснабжения бетонных заводов
в) Ручная кладка кирпича
г) Использование бензиновых виброплит
Правильный ответ: б) Системы рециркуляции воды (входят в перечни НДТ для отрасли).

5. Каким образом можно снизить уровень шума при забивке свай без изменения технологии?
а) Использовать вибропогружатели вместо дизель-молотов
б) Установить шумозащитные экраны и использовать оболочки для молотов
в) Проводить работы только ночью
г) Уменьшить количество свай
Правильный ответ: б) Шумозащитные экраны и виброизоляция молота (это организационно-техническое решение).

6. Какая технология позволяет перерабатывать строительный бетонный лом в агрегаты для нового бетона?
а) Пиролиз
б) Дробление с магнитной сепарацией и классификацией фракций
в) Химическое растворение
г) Термическая обработка без доступа воздуха
Правильный ответ: б) Дробление с магнитной сепарацией и грохочением (получение вторичного щебня и песка).

7. Что такое «углеродный след» строительного объекта и как он рассчитывается?
а) Это масса CO_2, выделяемая при горении материалов
б) Это совокупность парниковых газов, выброшенных на всех этапах жизненного цикла (добыча сырья, производство, строительство, эксплуатация, утилизация)
в) Это процент содержания углерода в металле
г) Это только выбросы от строительной техники
Правильный ответ: б) Совокупность выбросов парниковых газов за весь жизненный цикл (оценка жизненного цикла – LCA).

8. Какой нормативный документ регламентирует максимально допустимый уровень содержания вредных веществ в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) стройплощадки?
а) СанПиН (санитарные правила)
б) СП (свод правил) по организации строительства
в) ГОСТ Р на строительные материалы
г) Постановление Правительства о СЗЗ
Правильный ответ: а) СанПиН (гигиенические нормативы).

9. Что такое «строительный контроль» в соответствии с Градостроительным кодексом РФ?
а) Это проверка качества материалов лабораторией
б) Это комплекс мероприятий по контролю за выполнением технологических процессов, соблюдением проектных решений и требований безопасности, осуществляемый застройщиком и подрядчиком
в) Это надзор со стороны Ростехнадзора
г) Это только авторский надзор проектировщика
Правильный ответ: б) Комплекс мероприятий по контролю за выполнением проектных решений и технологий, включая входной, операционный и приёмочный контроль.

10. Какое инновационное решение позволяет бетону «самозалечивать» трещины?
а) Введение в смесь бактерий, выделяющих карбонат кальция
б) Добавление фибры
в) Использование гидрофобизаторов
г) Увеличение расхода цемента
Правильный ответ: а) Бактериальная технология (биобетон) – современная разработка, восстанавливающая микротрещины.

5.2. Темы письменных работ

-

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для опроса
Задания к КР 1 и 2
Вопросы для подготовки к экзамену

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Арустамов, Эдуард Александрович, Волощенко, А.Е., Нина Васильевна, Косолапова, Надежда Александровна, Прокопенко	Безопасность жизнедеятельности: Учебник	Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Кукин, Павел Павлович, Лапин, Валерий Львович, Пономарев, Николай Лукич, Сердюк, Николай Иванович	Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: учебное пособие для вузов	М.: Высшая школа, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Масленников, Виктор Валентинович	Безопасность жизнедеятельности: учебник для студентов и курсантов высш. учеб. завед. по направл. 271101 "Стр-во уникальных зданий и сооружений"	М.: АСВ, 2014
Л2.2	Коптев, Дмитрий Васильевич, Орлов, Геннадий Григорьевич, Булыгин, Виктор Иванович	Безопасность труда в строительстве: (инженерные расчеты по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности"): учебное пособие для вузов по направлению 653500 "Строительство"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Герасимова, Ольга Олеговна	Расследование несчастных случаев на производстве: методические указания для практической работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.2	Ковалев, Геннадий Иванович	Оценка напряженности трудового процесса: методические указания для изучения раздела учебной дисциплины "Безопасность жизнедеятельности"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2004
Л3.3	Анисимов, Максим Васильевич	Обеспечение параметров микроклимата в зданиях за счет естественной вентиляции: методические указания к практическим занятиям по дис.: "Безопасность жизнедеятельности", "Современные проблемы микроклимата в рабочей зоне"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.4	Анисимов, Максим Васильевич	Формирование микроклимата в зданиях различного назначения за счет применения систем отопления: методические указания к практическим занятиям по дис.: "Безопасность жизнедеятельности", "Современные проблемы микроклимата в рабочей зоне"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.5	Карауш, Сергей Андреевич, Герасимова, Ольга Олеговна	Оценка опасности поражения человека электрическим током: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.6	Анисимов, Максим Васильевич, Кузнецов, Артем Владимирович	Определение плотности потока энергии мобильных радиотелефонов: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014
Л3.7	Анисимов, Максим Васильевич, Цветкова, Людмила Николаевна	Обеспечение безопасности при работе с персональным компьютером: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2006
Л3.8	Цветкова, Людмила Николаевна, Талдонова, Наталья Владимировна	Исследование переключения внимания: методические указания к практическим работам	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.9	Карауш, Сергей Андреевич, Герасимова, Ольга Олеговна, Цветкова, Людмила Николаевна	Оказание первой неотложной помощи при несчастных случаях на производстве: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2006

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome

6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Foxit Reader
6.3.1.5	SMath Studio

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1.	Электронная библиотечная система Znanium/ URL: http://znanium.com
6.3.2.2	2.	Электронно-библиотечная система Лань/ URL: https://e.lanbook.com
6.3.2.3	3.	Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" / URL: www.studentlibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
503/7	Учебная аудитоиия	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Inkscape LibreOffice Scilab 5.3.3 XnView Mozilla Firefox	г. Томск, пл. Соляная	
406/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
407/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура экзамена.
Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворитель-но» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Безопасность жизнедеятельности

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Охрана труда и окружающей среды**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): -, ст. преподаватель, Талдонова Н.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	36,8	36,8	36,8	36,8
Контактная работа	37,15	37,15	37,15	37,15
Сам. работа	44,2	44,2	44,2	44,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование и пропаганда знаний, направленных на снижение смертности и потерь здоровья людей от внешних факторов и причин. Создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Химия
2.1.2	Инженерная экология
2.1.3	Инженерная геология
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Основы водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.2.5	Строительная теплофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Знать:
Требования охраны труда при осуществлении технологического процесса
Уметь:
Контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Владеть:
-

ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Знать:
Нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Уметь:
Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Владеть:
-

УК-8.5: Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
Знать:
Способы поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
Уметь:
-
Владеть:
Владеет способами выбора поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта

УК-8.4: Оказание первой помощи пострадавшему
Знать:
-
Уметь:
Способен оказывать первую помощь пострадавшим
Владеть:
-

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Знать:
Правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками поддерживания безопасных условий жизнедеятельности

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
-
Уметь:
Идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Владеть:
-

ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
Знать:
-
Уметь:
Производить оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Требования охраны труда при осуществлении технологического процесса	
Нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	
Способы поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	
-	
Правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения	
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
Контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	
Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	
-	
Способен оказывать первую помощь пострадавшим	
-	
-	
Идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	
Производить оценку воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	
3.3	**Владеть:**
-	
-	

Владеет способами выбора поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
-
Владеет навыками поддерживания безопасных условий жизнедеятельности
-
-
-

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные материалы и технологии**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	36,8	
самостоятельная работа	67,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	36,8	36,8	36,8	36,8
Контактная работа	37	37	37	37
Сам. работа	67,2	67,2	67,2	67,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

нет, Старший преподаватель, Моисеенко Роман Валерьевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЮЩУБЕ Сергей Васильевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний общих закономерных проявлений количественных и качественных свойств объектов посредством измерительных процедур (измерений) и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, испытательной или иной деятельности в области строительства, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации в строительстве. Изучение данной дисциплины формирует знания в области физических основ метрологического обеспечения. В цели дисциплины входит освоение методов и инструментов, способствующих рациональным решениям проблем качества продукции и управления качеством на производстве

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-7.8: Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Знать:
Как составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Уметь:
Способен составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Владеть:
Демонстрирует умение и навык подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции

ОПК-7.7: Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
Знать:
Как составить план мероприятий по обеспечению качества продукции
Уметь:
Умеет составлять план мероприятий по обеспечению качества продукции
Владеть:
Навыками в составлении плана мероприятий по обеспечению качества продукции

ОПК-7.6: Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
Знать:
Как подготовить и оформить документы для контроля качества или сертификации продукции
Уметь:
Демонстрирует умение и навык подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции
Владеть:
Навыком подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции

ОПК-7.5: Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Как провести оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
Оценивает соответствие параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Навыками в проведении оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов

ОПК-7.4: Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
Знать:
Как провести оценку погрешности измерений
Уметь:
Оценивает погрешность измерений, умеет проводить поверку и калибровку средств измерений

Владеть:
Навыками в проведении оценки погрешности измерений

ОПК-7.3: Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
Знать:
Как выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)
Уметь:
Умеет выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)
Владеть:
Навыками выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)

ОПК-7.2: Документальный контроль качества материальных ресурсов
Знать:
Как вести документальный контроль качества материальных ресурсов
Уметь:
Умеет вести документальный контроль качества материальных ресурсов
Владеть:
Навыками вести документальный контроль качества материальных ресурсов

ОПК-7.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Знать:
Как выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Уметь:
Способен выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Владеть:
Навыками выбора нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основы метрологии, общую теорию измерений, основы и принципы метрологического обеспечения, нормативно-правовые основы метрологии, метрологические службы и организации, государственный метрологический надзор;
3.1.2	- основы технического регулирования и государственной системы стандартизации, включая методы и принципы стандартизации, категории и виды нормативных документов, правила разработки нормативных документов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации зданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
3.2.2	- использовать методы теоретического и экспериментального исследования в метрологии.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- разработать стандарт организации;
3.3.2	- организовать мероприятия по метрологическому обеспечению производства.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Метрология						
1.1	Введение. Предмет и задачи метрологии. Наука об измерениях. /Лек/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	

1.2	Единицы физических величин. Система Си.Метрологическая поверка индикаторов часового типа /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.3	Основы технических измерений. Методы и средства измерений. Метрологические свойства и характеристики средств измерений. /Лек/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1 Э1	0	
1.4	Калибровка приборов механического принципа действия. Расчет погрешностей и округление результатов измерений. /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.3	0	
1.5	Основы теории погрешностей. Классификация погрешностей. /Лек/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.6	Изучение конструкций приборов и работа с ними. (Компьютерные симуляции). ТБ. /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.5	0	
1.7	Оценка величины систематической погрешности (введение поправок). Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Субъекты метрологии. Нормативная база метрологии. Государственный метрологический контроль и надзор. /Лек/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.8	Формирование дифференциального закона распределения.Моменты распределений случайных погрешностей. Точечные оценки результатов измерений. /Пр/	6	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.9	Неразрушающие методы контроля. Классификация, параметры, дефекты, технические измерения. /Лек/	6	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	

1.10	Интервальные оценки результатов измерений. Доверительные границы погрешности. Исключение грубых погрешностей.Классы точности средств измерений. /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.11	Электромагнитный метод определения диаметра арматуры и толщины защитного слоя бетона. Прибор ИЗС-10Н. Прибор Поиск 2.51 (Компьютерные симуляции) /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.12	Акустический метод определения прочностных характеристик строительных материалов. Прибор «Бетон-22». Прибор «Пульсар 1.1». /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.13	Ударно-импульсный метод определения прочности строительных материалов. Прибор «Оникс-2.4», «ИПС-МГ-4» (Компьютерные симуляции). /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.14	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	30	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
1.15	Выполнение контрольных работ /Курс пр/	6	0,8	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8		0	
1.16	Самостоятельное изучение литературы /Ср/	6	25,2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8		0	
1.17	Подготовка к зачету /Ср/	6	12	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8		0	
	Раздел 2. Стандартизация						

2.1	Государственная система стандартизации в Российской Федерации. Общая характеристика стандартизации. Сущность стандартизации. /Лек/	6	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
2.2	Государственные системы стандартов. Системы ГСС, ЕСКД, СПДС /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
	Раздел 3. Сертификация						
3.1	Сертификация продукции и услуг. Цели, задачи и преимущества сертификации. Добровольная и обязательная сертификация. /Лек/	6	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
3.2	Сертификация продукции и услуг. Схемы сертификации. /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.1	0	
	Раздел 4. Управление качеством						
4.1	Цели системы управления качеством. Основная задача управлением качества. /Лек/	6	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.2	0	
4.2	Контроль качества строительной продукции. /Пр/	6	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.2	0	
4.3	Зачет /Катт/	6	0,2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-7.4 ОПК-7.5 ОПК-7.6 ОПК-7.7 ОПК-7.8	Л1.4 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ОПРОС)

1. Дайте определение понятиям «метрология», «измерение», «средство измерений». Приведите классификацию измерений по общим приемам получения результата
2. Приведите классификацию методов измерений по различным признакам: по физическому, по виду измерительных сигналов, в зависимости от режима взаимодействия, по совокупности приемов использования и средств измерений.
3. Способы определения основных характеристик строительных конструкций.
4. Классификация методов неразрушающего контроля (перечислите основные методы).
5. Метод ударно-импульсный. Для чего используется. Примеры использования метода.
6. Метод местных разрушений. Примеры использования метода (в металлических и ж/б конструкциях).
7. Метод пластических деформаций. Для чего применяется. Используемые приборы и основной принцип их действия.
8. Метод упругого отскока. Для чего применяется. Используемые приборы и основной принцип их действия.
9. Дайте определение меры, физической величины, средства и точности измерений.
10. Перечислите основные способы неразрушающего контроля для определения прочностных характеристик бетона в ж/б конструкциях. Их краткое описание.
11. Механические методы определения прочности бетона. Их краткая классификация.
12. Опишите порядок подготовки ж/б конструкций для определения прочностных характеристик бетона с использованием одного из склерометрических методов.
13. Дайте характеристику средств измерений, метрологических свойств и характеристик.
14. Что такое физическая величина, истинное и действительное значение?
15. Дайте определение систематической, методической, инструментальной погрешности.
16. Опишите, как можно получить градуировочную кривую при определении прочности бетона ультразвуковым методом.
17. Дайте определение понятиям «неисправленный результат», «исправленный результат», «поправка».
18. Перечислите основные типы электрических преобразователей. Что измеряют электрическими преобразователями и где они используются.
19. Дайте определение случайной погрешности, доверительного интервала.
20. По каким признакам отбирают тензорезисторы при проведении испытаний строительных конструкций.
21. Приведите правила суммирования составляющих погрешности.
22. Дайте определение понятию метрологическое обеспечение СИ, поверки, калибровки.
23. В каких случаях необходимо испытывать тензорезисторы и что следует понимать под испытаниями тензорезисторов.
24. Какие формы метрологического надзора вам известны.
25. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную?
26. Назовите положительные и отрицательные свойства тензорезисторов. Перечислите основные характеристики тензорезисторов.
27. Перечислите основные характеристики тензорезисторов и где они могут использоваться.
28. Что понимается под организационными основами МО?
29. Какие характеристики получают при градуировке тензометрической установки и как их в дальнейшем используют.
30. Какие колебания, как правило, используют при исследовании строительных конструкций акустическими методами? Основные характеристики. Методы исследований.
31. От каких характеристик конструкции зависит скорость распространения в ней упругих ультразвуковых волн?
32. Перечислите известные Вам методы ультразвуковых испытаний? Какие исследования можно проводить используя ультразвуковые методы испытаний?
33. Что такое теневой метод? Для определения чего он используется? Используемое оборудование. Приведите схемы прозвучивания изделий теневым методом.
34. Что такое эхо-метод? Для определения чего он используется? Используемое оборудование. Приведите схемы прозвучивания изделий эхо-методом.
35. Как определить прочность бетона используя акустические методы исследований? Какие приборы при этом используются. Порядок проведения исследований.
36. Что такое резонансный метод? Какие параметры можно определить с использованием этого метода? Приведите схемы испытаний, формулы.
37. Что такое метод акустической эмиссии. На каком физическом явлении основан метод? Что определяют методом акустической эмиссии?
38. С какой целью проводится поверка приборов? Какие характеристики определяются при проведении поверки приборов?
39. Что такое цена деления шкалы прибора?
40. Дайте определение понятию эталон, СО?
41. Опишите, подробно, как определяется фактическое положение арматура в ж/б элементе (в случае необходимости приведите схемы, рисунки). На каком методе основаны данные исследования?
42. Что необходимо сделать, чтобы быть уверенным в достоверности полученных результатов при определении расположения арматуры, диаметра арматуры и толщины защитного слоя в ж/б элементе с использованием прибора ИЗС-10?
43. Приведите классификацию СИ для воспроизведения единиц ФВ.
44. На какие виды по метрологическому назначению подразделяются эталоны?
45. Дайте определение понятию стандарт, стандартизация. Цели и задачи стандартизации?

46. Для определения чего используется прибор ИНК? Для чего нужна эта характеристика? Принцип работы прибора.
47. Что такое УКПА-5? Для чего используется этот прибор? Подробнее на одном из известных Вам примеров.
48. Что такое ВИМС-2? Для чего используется этот прибор? Подробнее на одном из известных Вам примеров.
49. Для чего используется этот прибор «Поиск»? Подробнее объясните на одном из известных Вам примеров.
50. Какими способами можно провести дефектоскопию металлических изделий? Перечислите их. Приведите схемы, рисунки.
51. Какими способами можно провести дефектоскопию железобетонных изделий? Перечислите их. Приведите схемы, рисунки.
52. Какими способами можно определить прочностные характеристики железобетонных изделий? Перечислите их. Опишите подробнее.
53. Какие существуют методы стандартизации и их характеристики?
54. Дайте определение понятию сертификат, сертификация.
55. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную.
56. Что такое система качества?
57. Назовите задачи инспекционного контроля при сертификации.
58. Поясните этапы сертификации.
59. Дайте определение понятия контроля качества.
60. Какие виды контроля вы знаете?
61. Основная цель и задачи контроля качества?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ДЛЯ ЗАЧЕТА – ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ)

1. Понятие "Метрология". Роль метрологии в повышении качества выпускаемой продукции и эффективности производства.
2. Государственный стандарт "Метрология. Термины и определения". РМГ 29-99. Основные метрологические понятия.
3. Метрологическая служба. Цели и задачи ГМС. Структура службы.
4. Определение понятия "Единица физической величины". Классификация единиц ф.в.: основные и производные, системная и внесистемная, кратные и дольные, когерентные и некогерентные.
5. Система единиц физических величин. Принципы построения.
6. Международная система единиц СИ: построение и содержание. Преимущества системы СИ перед другими системами единиц.
7. Основные единицы СИ: определение, обозначение, размерность.
8. Производные единицы СИ: определяющие уравнения, определения, размерности, наименования.
9. Государственный стандарт "Единицы ф.в." (ГОСТ 8.417-2002): содержание; единицы, временно допускаемые к применению, правила образования, записи и применения кратных и дольных единиц, относительные и логарифмические единицы.
10. Классификация средств измерения, измерительные приборы и преобразователи, измерительные установки и измерительные системы. Вспомогательные устройства.
11. Общие структурные элементы измерительных приборов: чувствительный элемент, измерительный механизм, отчетное устройство, шкала, цена деления шкалы.
12. Градировочная характеристика с.и., чувствительность, стабильность. Вариация показаний измерительного прибора.
13. Классификация погрешностей средств измерения. Формы выражения погрешностей: абсолютная, относительная, приведенная.
14. Предел допускаемой погрешности и способы ее выражения. Классы точности средств измерений. Способы определения и маркировка.
15. Метрологическая цель передачи единиц физических величин. Деление средств измерений по метрологическому назначению.
16. Эталон единицы ф.в. Классификация эталонов.
17. Поверочная схема: построение и содержание.
18. Поверка и калибровка с.и.
19. Понятие "измерение". Классификация измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные.
20. Основные методы прямых измерений: метод непосредственной оценки, дифференциальный, нулевой, противопоставления, совпадения, замещения. Преимущества и недостатки указанных методов.
21. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Результат измерения, погрешность измерения. Поправка.
22. Классификация погрешностей измерения. Случайная и систематическая составляющая погрешности измерения. Грубые погрешности и промахи.
23. Виды систематических погрешностей: инструментальная, методическая и т.д. Способы учета и исключения систематических погрешностей.
24. Нормальный закон распределения случайных величин и его числовые характеристики.
25. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

26. Обработка результатов прямых равноточных измерений: определение среднего арифметического значения, среднего квадратического отклонения ряда и результата измерений.
27. Категории и виды стандартов.
28. Структура органов и служб стандартизации.
29. Построение, изложение, пересмотр и отмена стандарта.
30. Надзор и контроль за выполнением стандартов.
31. Стандартизация. Определение, цели и задачи.
32. Стандартизация. Нормативный документ. Стандарт.
33. Межотраслевые системы стандартизации. СПДС. Цели и задачи. Обозначение стандартов.
34. Межотраслевые системы стандартизации. ГСИ. Цели и задачи. Обозначение стандартов.
35. Межотраслевые системы стандартизации. ЕСКД. Цели и задачи. Обозначение стандартов.
36. Объекты государственной и отраслевой стандартизации.
37. Методы стандартизации. Унификация. Агрегатирование.
38. Методы стандартизации. Специализация. Типизация. Взаимозаменяемость.
39. Ряды предпочтительных чисел. Параметрические ряды.
40. Ряды предпочтительных чисел, построенные на основе геометрической прогрессии. Достоинства и недостатки.
41. Стадии разработки стандарта. Обновление, отмена, пересмотр стандарта. Разработка изменений к стандарту.
42. Международные организации по стандартизации.
43. Цели и принципы сертификации.
44. Сертификация продукции. Схема сертификации продукции. Достоинства и недостатки.
45. Сертификация услуг. Схема сертификации услуг. Достоинства и недостатки.
46. Система сертификации однородной продукции.
47. Органы по сертификации. Испытательные лаборатории. Центры по сертификации.
48. Сертификат соответствия и декларация о соответствии. Знак соответствия.
49. Обязательная сертификация продукции и услуг.
50. Добровольная сертификация продукции и услуг.
51. Управление качеством, цели и задачи.
52. Показатели качества продукции. Классификация показателей качества.
53. Квалиметрия. Оценка качества продукции.
54. Система управления качеством, ее задачи и функции.
55. Контроль качества. Классификация контроля качества.
56. Эволюция систем управления качеством продукции в России
57. Звезда качества. История развития систем управления качеством в странах Запада.
58. Процесс жизненного цикла продукции (петля качества).
59. Статистический контроль качества.
60. Брак. Виды брака. Сорт продукции.
61. Дефект. классификация дефектов.
62. Статистический анализ качества продукции.

5.2. Темы письменных работ

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Задача 1.
Допускаемая угловая скорость в зубчатых передачах в прежних единицах равна 1650 об/мин. Выразить угловую скорость в единицах системы СИ.
Задача 2.
Скорость автомобиля на прямолинейном участке трассы составила 95 км/ч. Перевести в единицы измерения системы СИ.
Задача 3.
По размерности и обозначениям единиц определите, какие это физические величины и единицы: 1) $L2MT^{-2}$, м2 · кг · $с^{-2}$; 2) LT^{-1}, м · $с^{-1}$; 3) LT^{-2} , м · $с^{-2}$.
Задача 4.
Найдено выражение для определения скорости в момент времени t: vt = v0 + at2/2 , где v0 – скорость в начальный момент времени; a – ускорение. Определить, верна ли формула.
Задача 5.
При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности меры.
Задача 6.
Температура в масляном термостате измеряется образцовым палочным стеклянным термометром и поверяемым парогазовым термометром. Первый показал 100 °С, второй 101 °С. Определите истинное (действительное) значение температуры, погрешность поверяемого прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность термометра.
Задача 7.
Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 150 В равны 140 В. Образцовый вольтметр, включенный параллельно, показывает143 В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.
Задача 8.

Найти относительную погрешность вольтметра класса точности 1,5 с диапазоном измерений от 0 до 150 В, в точке шкалы 70 В.
Задача 9.
Найти вероятность того, что случайная величина x с центром распределения mx=6,0 и σ=1,6 не находится в пределах 3,2≤x≤8. Ответ выразите в процентах.
Задача 10.
При измерении напряжения в сети получены следующие результаты: 126,1 В; 126,2 В; 125,9 В; 126,7 В. Определить, есть ли среди них результат, содержащий грубую погрешность?
Задача 11.
Определить доверительный интервал и записать результат измерения напряжения 37,186 В при СКО погрешности однократного измерения 0,249 В. Число измерений равно 5, доверительная вероятность 0,95.
Задача 12.
Для измерения напряжения от 50 В до 150 В с относительной погрешностью, не превышающей 5 %, был заказан вольтметр, имеющий класс точности 1,0 и верхний предел измерений 200 В Удовлетворяет ли от поставленным условиям?
Задача 13.
Амперметр класса точности 1,5, имеет диапазон измерений от 0 А до 250 А. Определить допускаемую абсолютную и относительную погрешности, если стрелка амперметра остановилась на делении шкалы против цифры 75 А.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1
ПО ТЕМЕ «РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ
И ОКРУГЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ»

Задача 1.
Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 100 В равны 30,5 В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым – 30,0 В. Определить относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.
Задача 2.
При поверке концевой меры длины номинального размера 200 мм получено значение 200,0009 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.
Задача3.
Температура в масляном термостате измеряется образцовым палочным стеклянным термометром и поверяемым парогазовым термометром. Первый показал 88 °С, второй 90 °С. Определите истинное (действительное) значение температуры, погрешность поверяемого прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность термометра.
Задача 4.
Определить относительную и приведенную погрешности вольтметра, если его диапазон измерений от –15 В до +15 В, значение поверяемой отметки шкалы равно 9 В. Действительное значение измеряемой величины 8,95 В.
Задача 5.
Определить погрешность при измерении тока амперметром класса точности 0,5, если номинальный ток амперметра 30А, а показание амперметра 15А.
Задача 6.
Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 150 В равны 140 В. Образцовый вольтметр, включенный параллельно, показывает143 В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.
Задача 7.
Найденное значение тока I1 = 46А, а его действительное значение I= 45А. Определить абсолютную и относительную погрешность измерения.
Задача 8.
При поверке концевой меры длины размера 50 мм получено значение 50,0005 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности.
Задача 9.
Найти относительную погрешность вольтметра класса точности 1,5 с диапазоном измерений от 0 до 150 В, в точке шкалы 70 В.
Задача 10.
Показание вольтметра с диапазоном измерений от 0 до 300 В равно 191,5 В. Показание образцового вольтметра, подключенного параллельно равно 190 В. Определите относительную и приведенную погрешности рабочего вольтметра.
Задача 11.
Измерение напряжения в цепи производят образцовым и поверяемым вольтметрами. Первый показал напряжение 88 В, второй 89 В. Определите погрешность поверяемого прибора и поправку к его показаниям.
Задача 12.
Результат измерения тока I x = 69,9А, а его действительное значение I = 70,0А. Определить относительную погрешность измерения и поправку, которую следует ввести в результат измерения.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №2
ПО ТЕМЕ «ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ.
ИСКЛЮЧЕНИЕ ГРУБЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ»

Задача 1.
Случайная погрешность измерения напряжения распределена по нормальному закону. При обработке результатов измерений получены следующие оценки погрешностей: систематическая погрешность □Uст = +10 мВ; оценка СКП □ US = ±12 мВ. Определить вероятность того, что результат измерения отличается от истинного значения не более чем на □U = ±30 мВ, при условии, что поправка на систематическую погрешность не вводится.
Задача 2.
Случайная погрешность измерения сопротивления распределена по нормальному закону. Оценка СКП R S = ±20 Ом. Определить границы симметричного доверительного интервала, за которые с вероятностью Рдов = 0,98 не выйдет случайная по- грешность отдельного результата измерений.
Задача 3.
При измерении емкости конденсатора были получены следующие результаты (в пФ): 40,40; 40,42; 40,38; 40,0; 40,37; 40,41; 40,35; 40,39; 40,51; 40,35. Анализ результатов показывает, что 9-й результат существенно отличается от остальных в совокупности полученных результатов. Требуется проверить, не содержит ли этот результат грубую погрешность. Уровень доверительной вероятности Рдов = 0,95. Закон распределения погрешности считать нормальным.
Задача 4.
Произведя 10 измерений длины металлического стержня, получили следующие результаты, см: 30,45; 30,52; 30,43; 30,49; 30,48; 30,50; 30,46; 30,51; 30,47; 30,49. Проведите обработку результатов измерений и приведите значение длины стержня, наиболее приближенное к истинному.
Задача 5.
По десяти наблюдениям было вычислено значение массы эталона килограмма. Результаты вычисления следующие: Xср= 999,998721 г, σ =17*10 -6 г, Sx =5*10 -6 г. Найти границы доверительного интервала, если уровень значимости в процентах q =1%.
Задача 6.
Найти вероятность того, что случайная величина x с центром распределения mx=6,0 и σ=1,6 не находится в пределах 3,2≤x≤8. Ответ выразите в процентах.
Задача 7.
Сколько измерений надо сделать, чтобы их среднее арифметическое дало измеряемую величину с точностью до 0,05 и надежностью 90%, если дисперсия результатов измерений не превосходит 0,2?
Задача 8.
При измерении напряжения в сети получены следующие результаты: 126,1 В; 126,2 В; 125,9 В; 126,7 В. Определить, есть ли среди них результат, содержащий грубую погрешность?
Задача 9.
Случайная погрешность измерения температуры распределена по нормальному закону. Оценка СКП ST = ±45 К. Определить границы симметричного доверительного интервала, за которые с вероятностью Рдов = 0,993 не выйдет случайная погрешность отдельного результата измерений.
Задача 10.
Определить доверительный интервал и записать результат измерения напряжения 37,186 В при СКО погрешности однократного измерения 0,249 В. Число измерений равно 5, доверительная вероятность 0,95.
ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №3
ПО ТЕМЕ «КЛАСС ТОЧНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ»

Задача 1.
Вольтметр типа Д566/107, класса точности 0,1, имеет диапазон измерений от 0 В до 20 В. Определить допускаемую абсолютную и относительную погрешности, если стрелка вольтметра остановилась на делении шкалы против цифры 10 В.
Задача 2.
Для измерения напряжения от 50 В до 150 В с относительной погрешностью, не превышающей 5 %, был заказан вольтметр, имеющий класс точности 1,0 и верхний предел измерений 200 В Удовлетворяет ли от поставленным условиям?
Задача 3.
Отсчет по шкале прибора с равномерной шкалой и с пределами измерений от 0 В до 100 В равен 55 В. Оценить пределы допускаемой абсолютной погрешности этого отсчёта для прибора класса точности 0,02/0,01
Задача 4.
Манометр типа МТ-1 с диапазоном измерения от 0 кгс/см2 до 200 кгс/см2 , класс точности 2,5, используется для контроля постоянного давления 120 кгс/см2. Определить абсолютную и относительную погрешности манометра.
Задача 5.
В цепь с током 25 А включены три амперметра со следующими параметрами: класса точности 1,0 со шкалой на 50 А; класса точности 1,5 на 30 А и класса точности 2,5 на 40 А. Определить, какой из амперметров обеспечит большую точности измерения тока в цепи.
Задача 6.
Для измерения напряжения от 50 В до 100 В с относительной погрешностью, не превышающей 3 %, был заказан вольтметр с верхним пределом измерения 120 В и классом точности 1,5. Удовлетворяет ли он постав ленным условиям?
Задача 7.
Класс точности весов 0,5, определите допускаемую относительную погрешности этих весов в начале (1 деление) и в середине шкалы, если весы рассчитаны на 100 делений.
Задача 8.
Вольтметр типа Д566/107, класса точности 1,0, имеет диапазон измерений от 0 В до 100 В. Определить допускаемую абсолютную и относительную погрешности, если стрелка вольтметра остановилась на делении шкалы против цифры 60 В.
Задача 9.
Класс точности весов 0,1, определите допускаемую погрешность этих весов в начале (1 деление) и в середине шкалы, если

весы рассчитаны на 100 делений.
Задача 10.
При измерении напряжения вольтметром класса точности 0,5/0,1 с верхним диапазоном измерений 250 В его показания были 125 В. Определите относительную погрешность вольтметра.
Задача 11.
Амперметр класса точности 1,5, имеет диапазон измерений от 0 В до 250 А. Определить допускаемую абсолютную и относительную погрешности, если стрелка амперметра остановилась на делении шкалы против цифры 75 А.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для опроса
Задания для контрольной работы № 1, 2, 3
Вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сергеев, Алексей Георгиевич, Терегеря, Владимир Васильевич	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2012
Л1.2	Тебекин, Алексей Васильевич	Управление качеством: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л1.3	Алексеев, Александр Аверьянович, Смокотин, Александр Владимирович, Сигарева, Наталья Александровна	Обследование, испытание зданий и сооружений. Лабораторный практикум: [учебное пособие для вузов]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л1.4	Ленинград. зональный н.-и. и проектный ин-т типового и экспериментального проектирования жилых и общ. зданий (ЛЕНЗНИИЭП)	Неразрушающие методы контроля в крупнопанельном домостроении: сборник научных трудов	Л.: [б. и.], 1980
Л1.5	Смокотин, Александр Владимирович, Татарникова, Людмила Анатольевна	Неразрушающие методы контроля: [CD-ROM] : лабораторный практикум	Томск: [б. и.], 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Foxit Reader
6.3.1.2	LibreOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
109/9	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. Розы Люксенбург,13	
211/9	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. Розы Люксенбург,13	

104/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Монитор Камера Колонки Экран для проектора Роутер	GIMP 2.6.12-2 Inkscape LibreOffice Scilab 5.3.3 XnView Mozilla Firefox КОМПАС-3D V15	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, преду-смотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теорети-ческое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки рабо-ты с освоенным материалом в основном сформированы, контрольные работы, предусмотренные программой, выполнены и успешно защище-ны.

Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, преду-смотренной зачетом работы слабый, не отвечает большинству требова-ний, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные про-граммой обучения контрольные работы не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к мини-мальному.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные материалы и технологии**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): нет, Старший преподаватель, Моисеенко Роман Валерьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	36,8	36,8	36,8	36,8
Контактная работа	37	37	37	37
Сам. работа	67,2	67,2	67,2	67,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний общих закономерных проявлений количественных и качественных свойств объектов посредством измерительных процедур (измерений) и использования полученной при измерениях информации о количественных свойствах объектов для целенаправленной производственной, научной, испытательной или иной деятельности в области строительства, а также формирование у студентов понимания основ и роли стандартизации в строительстве. Изучение данной дисциплины формирует знания в области физических основ метрологического обеспечения. В цели дисциплины входит освоение методов и инструментов, способствующих рациональным решениям проблем качества продукции и управления качеством на производстве

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-7.8: Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Знать:
Как составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Уметь:
Способен составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Владеть:
Демонстрирует умение и навык подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции

ОПК-7.7: Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
Знать:
Как составить план мероприятий по обеспечению качества продукции
Уметь:
Умеет составлять план мероприятий по обеспечению качества продукции
Владеть:
Навыками в составлении плана мероприятий по обеспечению качества продукции

ОПК-7.6: Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
Знать:
Как подготовить и оформить документы для контроля качества или сертификации продукции
Уметь:
Демонстрирует умение и навык подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции
Владеть:
Навыком подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции

ОПК-7.5: Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Как провести оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
Оценивает соответствие параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Навыками в проведении оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов

ОПК-7.4: Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
Знать:
Как провести оценку погрешности измерений
Уметь:
Оценивает погрешность измерений, умеет проводить поверку и калибровку средств измерений

Владеть:
Навыками в проведении оценки погрешности измерений

ОПК-7.3: Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
Знать:
Как выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)
Уметь:
Умеет выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)
Владеть:
Навыками выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)

ОПК-7.2: Документальный контроль качества материальных ресурсов
Знать:
Как вести документальный контроль качества материальных ресурсов
Уметь:
Умеет вести документальный контроль качества материальных ресурсов
Владеть:
Навыками вести документальный контроль качества материальных ресурсов

ОПК-7.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Знать:
Как выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Уметь:
Способен выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Владеть:
Навыками выбора нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Как составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	
Как составить план мероприятий по обеспечению качества продукции	
Как подготовить и оформить документы для контроля качества или сертификации продукции	
Как провести оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	
Как провести оценку погрешности измерений	
Как выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)	
Как вести документальный контроль качества материальных ресурсов	
Как выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	
3.2	**Уметь:**
Способен составлять локальный нормативно-методический документ производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	
Умеет составлять план мероприятий по обеспечению качества продукции	
Демонстрирует умение и навык подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции	
Оценивает соответствие параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	
Оценивает погрешность измерений, умеет проводить поверку и калибровку средств измерений	
Умеет выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)	
Умеет вести документальный контроль качества материальных ресурсов	
Способен выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки	
3.3	**Владеть:**
Демонстрирует умение и навык подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции	
Навыками в составлении плана мероприятий по обеспечению качества продукции	
Навыком подготовки и оформления документов для контроля качества или сертификации продукции	
Навыками в проведении оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	
Навыками в проведении оценки погрешности измерений	

Навыками выбирать методы измерения и оценивать метрологические характеристики средства измерения (испытания)
Навыками вести документальный контроль качества материальных ресурсов
Навыками выбора нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регламентирующие требования к качеству продукции и процедуру его оценки

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы водоснабжения и водоотведения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	37	
самостоятельная работа	67	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	37	37	37	37
Контактная работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.г.-м.н., доцент, Осипова Елена Юрьевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Овладение студентами знаний:
1.2	- в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения на основе изучения нормативных требований и методов расчета;
1.3	- о возможности применения труб из различных материалов;
1.4	- трассировки и расчета сетей водоснабжения и водоотведения с учетом обеспечения требований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.1.3	Изыскательская практика (геологическая)
2.1.4	Изыскательская практика (геодезическая)
2.1.5	Основы строительных конструкций
2.1.6	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Выбором метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:
Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:
Описанием основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
Проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:
Проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:
Проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:

Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Уметь:
Выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Владеть:
Выявлениме основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Знать:
Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Уметь:
Определить расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Владеть:
Расчётом и обоснованием режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания
Знать:
Определение основных параметров инженерных систем здания
Уметь:
Определить основные параметры инженерных систем здания
Владеть:
Определением основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
Проверуа соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Уметь:
Проверять соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Владеть:
Проверкой соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Уметь:
Выполнить графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств

автоматизированного проектирования
Владеть:
Выполнением графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Знать:
Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Уметь:
Выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Владеть:
Выбором типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Уметь:
Выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
Владеть:
Выбором исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Уметь:
Выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:
Выбором состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные элементы инженерного оборудования зданий и сооружений
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять нормативные требования при обосновании выбора схемы проектирования инженерного оборудования
3.2.2	Выполнять гидравлический расчет внутренних систем водоснабжения и водоотведния
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Проектирования и эксплуатации инженерного оборудования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Введение. Понятие систем и схем водоснабжения и канализации. /Лек/	6	1	ОПК-3.1	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.2	Изучение запорной трубопроводной арматуры /Пр/	6	2	ОПК-3.2	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1	0	
1.3	Основы расчета внутреннего водопровода, особенности устройства водопровода и канализации /Лек/	6	2	ОПК-4.1	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.4	Самостоятельное изучение соответствующих глав учебников, доп. Литературы, работа с конспектом лекций) 12 ч Подготовка к практическим занятиям (СП) 8 ч Выполнение курсовой работы (СКР) 20 ч Подготовка к зачету (СЗ) 15 ч /Ср/	6	67	ОПК-4.2	Л1.1Л2.3Л3.2 Э1	0	
1.5	Курсовое проектирование /Курс пр/	6	1	ОПК-4.5	Л1.1Л2.4Л3.2 Э1	0	
1.6	Изучение водоразборной трубопроводной арматуры /Пр/	6	2	ОПК-6.1	Л1.4Л2.1Л3.8 Э1	0	
1.7	Изучение регулирующей трубопроводной арматуры /Пр/	6	2	ОПК-6.2	Л1.1Л2.3Л3.6 Э1	0	
1.8	Изучение предохранительной трубопроводной арматуры /Пр/	6	2	ОПК-6.4	Л1.1Л2.3Л3.3 Э1	0	
1.9	Изучение стыковых соединений стальных и чугунных труб /Пр/	6	2	ОПК-6.6	Л1.1Л2.1Л3.7 Э1	0	
1.10	Изучение стыковых соединений асбестоцементных и железобетонных труб /Пр/	6	4	ОПК-6.8	Л1.1Л2.3Л3.7 Э1	0	
1.11	Изучение пластмассовых и стеклопластиковых труб /Пр/	6	4	ОПК-6.10	Л1.1Л2.3Л3.7 Э1	0	
1.12	Отведение сточных вод от жилого дома /Пр/	6	4	ОПК-6.14	Л1.1Л2.3Л3.4 Э1	0	
1.13	Простейшие сооружения водоотведения /Пр/	6	2	ОПК-4.1	Л1.1Л2.3Л3.4 Э1	0	
1.14	Основы расчета внутреннего водопровода, особенности устройства водопровода для высотных зданий. /Лек/	6	2	ОПК-4.2	Л1.1Л2.3Л3.5 Э1	0	
1.15	Качество питьевой воды, методы и сооружения для водоподготовки. /Лек/	6	2	ОПК-6.1	Л1.1Л2.3Л3.10 Э1	0	
1.16	Классификация и основы расчета наружных сетей водоснабжения. /Лек/	6	2	ОПК-6.4	Л1.1Л2.3Л3.10 Э1	0	
1.17	Системы и схемы водоотведения населенного пункта. Схемы трассировки. Основы расчета сети. Основные задачи. Характеристики. /Лек/	6	2	ОПК-6.6	Л1.1Л2.1Л3.10 Э1	0	
1.18	Показатели качества сточной жидкости. Методы очистки стоков. Сооружения. Принцип работы сооружений. /Лек/	6	1	ОПК-6.6	Л1.1Л2.1Л3.10 Э1	0	
1.19	Контактная работа в период аттестации /Катт/	6	0,2	ОПК-4.5	Л1.3Л2.2Л3.9 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ и ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ

1. Ввод в здание это:
а. Участок трубопровода, соединяющий наружный и внутренний водопровод здания;
б. Трубопровод, проложенный вне здания;
в. Трубопровод, соединяющий водомерный узел и магистральный трубопровод.

2. Глубина заложения наружного водопровода:
а. hпр.гр. +0,5 м;
б. hпр.гр. +0,3 м;
в. hпр.гр. - 0,1 м.

3. Аксонометрическая схема вычерчивается в плоскостях:
а. X и Z;
б. X и Y;
в. Z, Y и Z;
г. Y и Z.

4. Глубина заложения первого колодца от выпуска стояка в дворовую сеть:
а. hпр.гр.-0,3;
б. hпр.гр -0,1.;
в. hпр.гр +0,3..

5. Поливочные краны располагают по периметру здания с шагом, м:
а. 30;
б. 70;
в. 100;
г. 60.

6. Какие счетчики используются в системах водоснабжения:
а. электромагнитные;
б. магнитные;
в. крыльчатые.

7. Основные элементы системы внутреннего холодного водоснабжения не включают:
а. ввод в здание;
б. водомерный узел;
в. магистральный водопровод;
г. выпуск.

8. Какое соединение труб предусмотрено проектом во внутридомовой канализации:
а. фланцевой;
б. приварное;
в. клеевое;
г. раструбное.

9. Минимальное расстояние от здания до колодца должно составлять:
а. 1;
б. 2;
в. 3;
г. 4;
д. 5.

10. Что используется для устранения возможных засорений на канализационной сети:
а. задвижки;
б. ревизии;
в. повороты;
г. заглушки.

2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЗАЧЕТА)

1. Элементами внутреннего холодного водопровода являются (выберите 4 правильных ответов)
1. ввод
2. выпуск
3. водомерный узел
4. эжектор
5. запорная арматура

6. стояк
7. теплообменник

2. Вантуз – это _____ арматура
1. предохранительная
2. регулирующая

3. Какая схема водопроводных сетей применяется в малоэтажных зданиях
1. тупиковая
2. кольцевая

4. Смеситель – это ___ арматура
1. Водоразборная
2. Регулирующая

5. Шаровый кран – это ____ арматура
1. Запорная
2. Предохранительная

6. Водонапорный бак проектируется
1. в подвале здания
2. на чердаке
3. на уровне пола первого этажа
4. водопроводном колодце

7. Пневматический бак проектируется
1. в подвале здания
2. на чердаке
3. на уровне пола первого этажа
4. в водопроводном колодце

8. Для соединения труб одинакового диаметра применяют
1. переходные муфты
2. соединительные муфты
3. переходные шайбы

9. Для соединения труб разного диаметра применяют
1. переходные муфты
2. соединительные муфты
3. переходные шайбы

10. Водомерный узел размещается
1. в подвале здания
2. на чердаке
3. на уровне пола первого этажа
4. в водопроводном колодце

11. Верхняя разводка магистрального трубопровода применяется всегда в
1. жилых зданиях
2. театрах
3. столовых
4. банях

12. При скрытой прокладке трубопровода его располагают
1. в подвале
2. с заделкой в строительную конструкцию
3. под потолком
4. в стене

13. Магистральный трубопровод прокладывается с уклоном в сторону к
1. стоякам
2. вводу
3. прокладывается без уклона
4. выпуску

14. Крепление магистрального трубопровода вдоль стены осуществляется с шагом
1. 0,3-0,5
2. 0,5–1
3. 2–2,5
4. 5–6

15. Хомут – это опора
1. подвижная
2. неподвижная
3. скользящая
4. плавающая

16. На вводе для противопожарного водопровода не применяют трубы
1. стальные
2. чугунные
3. асбестоцементные
4. полимерные

17. Ввод выполняется под углом к фундаменту здания, градусов
1. 30
2. 45
3. 90
4. 180

18. К измерительным приборам относятся
1. вентили, манометры
2. водосчетчики, манометры
3. водосчетчики, затвор
4. манометры, затворы

19. К предохранительной арматуре относится
1. вантуз
2. затвор
3. регулятор давления
4. смеситель

20. В крыльчатых водосчетчиках ось вращения крыльчатки располагается
1. параллельно потоку жидкости
2. перпендикулярно потоку жидкости
3. соосно потоку жидкости
4. под углом 45 град

21. Контрольно-спускной кран в водомерном узле предусматривается для
1. опорожнения внутридомовой сети
2. проверки работы водосчетчика
3. для пропуска противопожарного расхода
4. опорожнения внутридомовой сети
5. проверки работы водосчетчика

22. Запорный клапан - это арматура
1. регулирующая
2. предохранительная
3. запорная
4. водоразборная

23. Ввод прокладывается по отношению к глубине промерзания
1. выше
2. ниже
3. не зависит от глубины промерзания
4. на уровне глубины промерзания

24. Существует три системы внутренних водопроводов:
1. хозяйственно-питьевая
2. производственная
3. противопожарная
4. хозяйственно-бытовая
5. заводская

6. огнеборная

25. Для внутреннего холодного водопровода разрешается применять трубы по материалу
1. медные
2. бронзовые
3. латунные
4. стальные
5. пластмассовых
6. асбестоцементные
7. чугунные
8. железобетонные

26. Задвижка – это арматура
1. регулирующая
2. предохранительная
3. запорная
4. водоразборная

27. Обратный клапан – это арматура
1. регулирующая
2. предохранительная
3. запорная
4. водоразборная

28. К измерительным приборам, применяемым в водоснабжении зданий, относятся
1. манометры
2. вакуумметры
3. водосчетчики

29. Скорость движения воды в стояке и магистральном трубопроводе должна быть не более, м/с
1. 0,8-1,5
2. 1,5-2,0
3. 2,0-2,5
4. 2,5-3,0

30. Целями гидравлического расчета водопроводной сети являются
1. определение диаметра сети
2. подбор насосного оборудования
3. определение мест установки арматуры
4. составление спецификации
5. составление аксонометрической схемы

31. Прочистки устанавливают на:
1. стояках
2. горизонтальных участках
3. вертикальных участках
4. углах поворота

32. Гидравлические затворы проектируются:
1. после приемников сточных вод
2. перед впуском
3. перед выпуском
4. перед насосом

33. Стояк, к которому подсоединяется хоть один унитаз, выполняется диаметром, мм:
1. 50
2. 75
3. 100
4. 125

34. Бытовые сточные воды следует отводить по:
1. каналам
2. кюветам
3. лоткам
4. трубопроводам

35. Для присоединения к стояку участков сети следует применять, как правило:
1. косые тройники и крестовины

2. прямые тройники и крестовины
3. прямые или переходные муфты
4. ревизии, прочистки

36. Не допускается прокладка трубопроводов под потолком, в стенах и в полах:
1. жилых комнат
2. кухонь
3. спальных комнат
4. спальных комнат детских учреждений
5. внутриквартирных коридоров
6. санитарных кабин
7. обеденных залов
8. гардеробов
9. учебных аудиторий

37. Ревизии устанавливаются не реже, чем через:
1. 2 этажа
2. 3 этажа
3. 4 этажа
4. 5 этажей

38. Ревизии начинают устанавливать с:
1. первого этажа
2. второго этажа
3. третьего этажа
4. четвертого этажа

39. Диаметр выпуска:
1. всегда меньше диаметра стояка
2. меньше на один сортамент труб по отношению к диаметру стояка
3. не может быть меньше диаметра стояка
4. всегда больше диаметра стояка

40. Раструбы канализационных труб:
1. должны быть направлены против движения воды
2. должны быть направлены по движению воды
3. могут быть уложены произвольно

41. К приемникам сточных вод относятся:
1. раковины
2. умывальники
3. ванны
4. унитазы
5. душ-беде
6. писсуары
7. душевые трапы
8. пожарные гидранты

42. Прочистка – это:
1. специальная фасонная часть канализации
2. тройник, закрытый с одной стороны заглушкой
3. крестовина, закрытая с одной стороны заглушкой
4. отступ, закрытый с одной стороны заглушкой

43. Минимальный диаметр канализационного стояка, мм:
1. 25
2. 32
3. 40
4. 50
5. 75
6. 100

44. Проникновение в помещения жилой квартиры газов из канализации возможно:
1. при срыве сифона
2. при нарушении герметизации стыковых соединений
3. при смыве унитаза
4. резкой смене атмосферного давления

45. Минимальный диаметр внутриквартальной сети, мм:

1. 50
2. 100
3. 150
4. 200

46. Минимальный диаметр уличной сети, мм:
1. 50
2. 100
3. 150
4. 200

47. Минимальная высота грунта от поверхности земли до верха трубы должна составлять величину не менее, м:
1. 0,7
2. 0,9
3. 1,2
4. 1,5

48. Минимальную глубину заложения лотка для труб диаметром до 500 мм допускается принимать менее большей глубины промерзания грунта на величину, м:
1. 0,3
2. 0,5
3. 0,7
4. 0,4

49. При наличии грунтовых вод с расчетным уровнем выше дна колодца необходимо предусматривать:
1. Мероприятия по предотвращению всплытия колодца
2. Термоизоляцию колодца
3. Гидроизоляцию всего колодца
4. Гидроизоляцию дна и стенок колодца на 0,5 м выше уровня грунтовых вод

50. Согласно нормативных требований, контроль качества хозяйственно-питьевой воды производится:
1. в местах водозаборов
2. перед поступлением в распределительную сеть
3. в точках водоразбора на наружной и внутренней сети
4. в резервуаре чистой воды

51. Запах хозяйственно-питьевой воды должен лежать в пределах:
1. 1б
2. 2б
3. 0,5б
4. 1,5б

52. Железо общее не должно превышать в хозяйственно-питьевой воде:
1. 0,1 мг/л
2. 0,3 мг/л
3. 2,5 мг/л
4. 3 мг/л

53. Коагулирование – это процесс, при котором:
1. укрупняются взвешенные вещества
2. осаждаются взвешенные вещества

54. Фильтрование воды предназначено для:
1. задерживания частиц мелкой взвеси
2. адсорбции
3. движения воды сверху вниз

55. Для определения расчетного расхода сточных вод на участке сети, определяют расходы:
1. попутный
2. боковой
3. транзитный
4. сосредоточенный
5. вышележащий

56. При расчете канализационной сети определяют:
1. наполнение
2. уклон
3. отметки лотка
4. скорость движения стоков

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Водоснабжение и водоотведение жилого здания"

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. ВОПРОСЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЗАЧЕТА)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Калицун, Виктор Иванович, Кедров, Владимир Сергеевич, Ласков, Юрий Михайлович	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие для вузов	М.: Стройиздат, 2004
Л1.2	Порядин, А. Ф., Зиновьев, В. П.	От чистого истока. Век Томского водопровода	Томск: Гала Пресс, 2005
Л1.3	Калицун, Виктор Иванович, Кедров, Владимир Сергеевич, Ласков, Юрий Михайлович	Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебное пособие для вузов	М.: Стройиздат, 2004
Л1.4	Калицун, Виктор Иванович, Дроздов, Егор Васильевич, Комаров, Анатолий Сергеевич, Чижик, Константин Иванович	Основы гидравлики и аэродинамики: Учебник для техникумов и колледжей	М.: Стройиздат, 2004

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бухаркин, Евгений Наумович, Кушнирюк, Владимир Васильевич, Соснин, Юрий Павлович	Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник для вузов по спец.: "Промышленное и гражданское строительство", "Производство строительных материалов, изделий и конструкций"	М.: Высшая школа, 2008
Л2.2	Бухаркин, Евгений Наумович, Орлов, Коммунар Сергеевич, Самусь, Ольга Ростиславовна, Соснин, Юрий Павлович	Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник для вузов по спец.: "Промышленное и гражданское строительство", "Производство строительных материалов, изделий и конструкций"	М.: Высшая школа, 2009

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Бухаркин, Евгений Наумович, Кушнирюк, Владимир Васильевич, Овсянников, Владислав Михайлович, Соснин, Юрий Павлович	Инженерные сети. Оборудование зданий и сооружений: учебник для заоч. отд-ний вузов по спец.: "Пром. и гражд. стр-во" и "Производство строит. материалов, изделий и конструкций"	М.: Высшая школа, 2001
Л2.4	Жмаков, Геннадий Николаевич	Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник для средних спец. заведений по спец. 2912 "Водоснабжение и водоотведение"	М.: ИНФРА-М, 2011
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Курочкин, Евгений Юрьевич, Осипова, Елена Юрьевна	Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.2	Лашкивский, Евгений Петрович, Осипова, Елена Юрьевна, Кузнецова, Кристина Александровна	Внутренний водопровод и канализация зданий: методические указания к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.3	Лашкивский, Евгений Петрович, Слабожанин, Геннадий Дмитриевич	Предохранительная трубопроводная арматура: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.4	Осипова, Елена Юрьевна	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Инженерное оборудование зданий"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008
Л3.5	Лашкивский, Евгений Петрович, Осипова, Елена Юрьевна	Внутренний водопровод и канализация зданий: методические указания к курсовой работе [для специалистов]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.6	Лашкивский, Евгений Петрович, Слабожанин, Геннадий Дмитриевич	Регулирующая трубопроводная арматура: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.7	Лашкивский, Евгений Петрович, Слабожанин, Геннадий Дмитриевич	Стыковые соединения водопроводных труб: методические указания к лаборат. работам и практ. занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.8	Лашкивский, Евгений Петрович, Слабожанин, Геннадий Дмитриевич	Водоразборная трубопроводная арматура: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.9	Курочкин, Евгений Юрьевич, Осипова, Елена Юрьевна	Водоснабжение и водоотведение: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.10	Осипова, Елена Юрьевна, Курочкин, Евгений Юрьевич	Выполнение и оформление выпускной квалификационной работы студентами специальности 270800.07_62 "Водоснабжение и водоотведение": методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			

Э1	1. Электронно-библиотечная система http://znanium.com/ 2. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/defaultx.asp 3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) https://uisrussia.msu.ru/ 4. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com/ 5. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" http://www.studentlibrary.ru/ 6. ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/ 7. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/ 8. ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Microsoft Access 2007
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.6	Kaspersky Secure Cloud
6.3.1.7	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Электронно-библиотечная система http://znanium.com/
6.3.2.2	2. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.3	3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) https://uisrussia.msu.ru/
6.3.2.4	4. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com/
6.3.2.5	5. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" http://www.studentlibrary.ru/
6.3.2.6	6. ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.7	7. Национальная электронная библиотека (НЭБ) https://rusneb.ru/
6.3.2.8	8. ЭБС BOOK.RU https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
124/2	Лаборатория	Столы Стулья Монитор Доска Принтер Телевизор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
113/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Монитор Доска Проектор Экран для проектора Принтер Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
306/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в тестовой форме по вопросам.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Шкала оценивания
Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения тестовых вопросов, предусмотренной для оценивания соответствует заданным условиям (две попытки).
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения не соответствует заданным условиям.
В случае получения оценки «не зачтено» студент имеет право пересдать зачёт в установленном порядке.

6.3 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы).
Курсовая работа выполняется по графику выполнения курсового проектирования. Студентам выдается индивидуально задание для выполнения курсовой работы. Курсовая работы включает проектирование внутренних инженерных систем водоснабжения и водоотведения, гидравлический расчет внутреннего водопровода здания, оформление в графической форме работы на листе формата А1.
Шкала оценивания.
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по вопросу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания работы, допускает грубые ошибки в формулировках и основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.
В случае получения неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать курсовую работу в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы водоснабжения и водоотведения

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.г.-м.н., доцент, Осипова Елена Юрьевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	37	37	37	37
Контактная работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Овладение студентами знаний:
1.2	- в области проектирования внутренних систем водоснабжения и водоотведения на основе изучения нормативных требований и методов расчета;
1.3	- о возможности применения труб из различных материалов;
1.4	- трассировки и расчета сетей водоснабжения и водоотведения с учетом обеспечения требований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.1.3	Изыскательская практика (геологическая)
2.1.4	Изыскательская практика (геодезическая)
2.1.5	Основы строительных конструкций
2.1.6	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	
2.2.2	Безопасность жизнедеятельности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Выбором метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:
Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:
Описанием основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
Проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:
Проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:
Проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:

Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Уметь:
Выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Владеть:
Выявлениме основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Знать:
Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Уметь:
Определить расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Владеть:
Расчётом и обоснованием режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания
Знать:
Определение основных параметров инженерных систем здания
Уметь:
Определить основные параметры инженерных систем здания
Владеть:
Определением основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
Проверуа соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Уметь:
Проверять соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Владеть:
Проверкой соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Уметь:
Выполнить графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств

автоматизированного проектирования
Владеть:
Выполнением графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Знать:
Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Уметь:
Выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Владеть:
Выбором типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Уметь:
Выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
Владеть:
Выбором исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Уметь:
Выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:
Выбором состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Определение основных параметров инженерных систем здания	
Провераа соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
3.2	**Уметь:**

Выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
Определить расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Определить основные параметры инженерных систем здания	
Проверять соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Выполнить графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
Выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
3.3	**Владеть:**
Выбором метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Описанием основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Выявлениме основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
Выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
Расчётом и обоснованием режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Определением основных параметров инженерных систем здания	
Проверкой соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Выполнением графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Выбором типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
Выбором исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Выбором состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Организация строительного производства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	38	
самостоятельная работа	79	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38,35	38,35	38,35	38,35
Сам. работа	79	79	79	79
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Старший преподаватель, Прокофьева Галина Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих раскрыть содержание организации строительного производства в предпроектный, проектный, подготовительный и основной периоды строительства; практических навыков разработки и применения основных видов организационно-технологической документации в строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технологические процессы в строительстве
2.1.2	Технология строительных процессов
2.1.3	Основы архитектуры
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Исполнительская практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
Знать:
Технологию выполнения процессов выполнения работ и схемы возведения зданий
Уметь:
На основе проектной документации составлять перечень и технологическую последовательность выполнения СМР по возведению объекта
Владеть:
Навыками составления перечня выполнения СМР с учетом правильной технологической последовательности

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Содержание проектной документации и уровень ее использования
Уметь:
На основе проектной документации рассчитать потребность: в материалах и конструкциях, в рабочих кадрах, в основных строительных машинах и механизмах для решения задачи выполнения заданного объема СМР
Владеть:
Инструментом и алгоритмом расчета потребности в материально-технических ресурсов

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Методы организации общестроительных и специальных работ по возведению объекта
Уметь:
Выбрать наиболее рациональный метод организации строительных работ по возведению объекта с учетом конструктивных особенностей здания
Владеть:
Способностью использовать поточные методы для решения задач организации строительства объектов

ОПК-4.4: Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
Знать:
Содержание проектной документации для строительства, порядка ее разработки, согласование, экспертизы и утверждения
Уметь:
На основе анализа архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных проектных решений представить проектируемый объект и его основные конструктивные решения
Владеть:
Методикой составления календарных планов строительства

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
Основных технико-экономических показателей проектных решений
Уметь:
Рассчитывать технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:
Методикой расчета технико-экономического показателей проектных решений

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
Механизмы определения стоимости СМР
Уметь:
Определять объемы СМР, составлять ведомость объемов работ для определения сметной стоимости СМР на профильном объекте профессиональной деятельности
Владеть:
Инструментом определения стоимости СМР

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
Знать:
Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, учитывающим технический регламент по доступности объекта для маломобильных групп
Уметь:
Выбрать наиболее рациональный из возможных вариантов, соответствующий техническим условиям
Владеть:
Навыками анализа типовых архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий

ОПК-9.7: Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий
Знать:
Систему контроля за выполнением работниками подразделения производственных заданий
Уметь:
Осуществить установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий
Владеть:
Практическими навыками осуществления установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий

ОПК-9.6: Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Знать:
Меры по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Уметь:
Осуществлять контроль за соблюдением мер по борьбе с коррупцией
Владеть:
Практическими навыками борьбы с коррупцией в производственном подразделении

ОПК-9.5: Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
Знать:
Процедуру организации проведения инструктажа по охране труда на строительной площадке
Уметь:
Осуществлять контроль требований техники безопасности на строительной площадке
Владеть:
Знаниями в области контроля за соблюдением требований охраны труда

ОПК-9.4: Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
Знать:
Содержание программы вводного инструктажа на строительной площадке

Уметь:
Провести вводный инструктаж по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства
Владеть:
Навыками проведения инструктажа по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства

ОПК-9.3: Определение квалификационного состава работников производственного подразделения
Знать:
Методику определения квалификационного состава рабочих, выполняющих общестроительные и специальные работы
Уметь:
Определить численный и квалификационный состав производственного подразделения(бригады)
Владеть:
Методикой расчета численного и квалификационного состава производственного подразделения(бригады)

ОПК-9.2: Определение потребности производственного подразделения в материально¬технических и трудовых ресурсах
Знать:
Методику определения и расчета потребности производственного подразделения в необходимых материально-технических ресурсах
Уметь:
Рассчитать потребность в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства
Владеть:
Методикой расчета потребности в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства

ОПК-9.1: Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением
Знать:
Состав проектной документации и рабочей документации и на ее основе составлять последовательность выполнения работ
Уметь:
Составить перечень работ и его организационно-технологическую последовательность выполнения
Владеть:
Инструментом составления проектной и рабочей документации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Содержание проектной документации и уровень ее использования.
3.1.2	Технологию выполнения процессов выполнения работ и схемы возведения зданий.
3.1.3	Методы организации общестроительных и специальных работ по возведению объекта.
3.1.4	Содержание проектной документации для строительства, порядка ее разработки, согласование, экспертизы и утверждения.
3.1.5	Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, учитывающим технический регламент по доступности объекта для маломобильных групп.
3.1.6	Механизмы определения стоимости СМР.
3.1.7	Состав проектной документации и рабочей документации и на ее основе составлять последовательность выполнения работ.
3.1.8	Методику определения и расчета потребности производственного подразделения в необходимых материально-технических ресурсах.
3.1.9	Методику определения квалификационного состава рабочих, выполняющих общестроительные и специальные работы.
3.1.10	Содержание программы вводного инструктажа на строительной площадке.
3.1.11	Процедуру организации проведения инструктажа по охране труда на строительной площадке.
3.1.12	Меры по борьбе с коррупцией в производственном подразделении.
3.1.13	Систему контроля за выполнением работниками подразделения производственных заданий.
3.1.14	Основных технико-экономических показателей проектных решений .
3.2	**Уметь:**
3.2.1	На основе проектной документации рассчитать потребность: в материалах и конструкциях, в рабочих кадрах, в основных строительных машинах и механизмах для решения задачи выполнения заданного объема СМР.

3.2.2	На основе проектной документации составлять перечень и технологическую последовательность выполнения СМР по возведению объекта.
3.2.3	Выбрать наиболее рациональный метод организации строительных работ по возведению объекта с учетом конструктивных особенностей здания.
3.2.4	На основе анализа архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных проектных решений представить проектируемый объект и его основные конструктивные решения.
3.2.5	Выбрать наиболее рациональный из возможных вариантов, соответствующий техническим условиям.
3.2.6	Определять объемы СМР, составлять ведомость объемов работ для определения сметной стоимости СМР на профильном объекте профессиональной деятельности.
3.2.7	Рассчитывать технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
3.2.8	Составить перечень работ и его организационно-технологическую последовательность выполнения.
3.2.9	Рассчитать потребность в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства.
3.2.10	Определить численный и квалификационный состав производственного подразделения(бригады).
3.2.11	Провести вводный инструктаж по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства.
3.2.12	Осуществлять контроль требований техники безопасности на строительной площадке.
3.2.13	Осуществлять контроль за соблюдением мер по борьбе с коррупцией.
3.2.14	Осуществить установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Инструментом и алгоритмом расчета потребности в материально-технических ресурсов.
3.3.2	Навыками составления перечня выполнения СМР с учетом правильной технологической последовательности.
3.3.3	Способностью использовать поточные методы для решения задач организации строительства объектов.
3.3.4	Методикой составления календарных планов строительства.
3.3.5	Навыками анализа типовых архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий.
3.3.6	Инструментом определения стоимости СМР.
3.3.7	Методикой расчета технико-экономического показателей проектных решений.
3.3.8	Инструментом составления проектной и рабочей документации.
3.3.9	Методикой расчета потребности в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства.
3.3.10	Методикой расчета численного и квалификационного состава производственного подразделения(бригады).
3.3.11	Навыками проведения инструктажа по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства.
3.3.12	Знаниями в области контроля за соблюдением требований охраны труда.
3.3.13	Практическими навыками борьбы с коррупцией в производственном подразделении.
3.3.14	Практическими навыками осуществления установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Тема 1.Участники строительного комплекса, их задачи и взаимоотношения.						
1.1	Участники строительного комплекса, их задачи и взаимоотношения. /Лек/	8	1	УК-2.5 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.2	0	
1.2	Основные задачи, функции и взаимоотношения участников строительного комплекса /Пр/	8	1	УК-2.5 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4Л2.2	0	
1.3	Основные понятия, задачи и функции участников строительного комплекса согласно Градостроительного и Гражданского кодексов /Ср/	8	14	УК-2.5 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	
	Раздел 2. Тема 2. Подготовка исходно-разрешительной документации к строительству заказчиком-застройщиком.						
2.1	Подготовка исходно-разрешительной документации к строительству заказчиком-застройщиком. /Лек/	8	1	ОПК-4.4 УК-2.5 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	

2.2	Подготовка исходно-разрешительной документации к строительству заказчиком-застройщиком. /Пр/	8	1	ОПК-4.4 УК-2.5 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
2.3	Содержание и порядок подготовки исходно-разрешительной документации к строительству заказчиком-застройщиком. /Ср/	8	10	ОПК-4.4 УК-2.5 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 3. Тема 3.Подготовка генподрядной строительной организации к выполнению производственной программы.						
3.1	Подготовка генподрядной строительной организации к выполнению производственной программы. /Лек/	8	1	ОПК-6.7 ОПК-9.1	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
3.2	Подготовка генподрядной строительной организации к выполнению производственной программы. /Пр/	8	2	ОПК-6.7 ОПК-9.1	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
3.3	Составление производственной программы деятельности строительной организации и его оптимизация. /Ср/	8	10	ОПК-6.7 ОПК-9.1	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 4. Тема 4. Организация проектирования и инженерных изысканий в строительстве.						
4.1	Организация проектирования инженерных изысканий в строительстве. /Лек/	8	1	ОПК-9.1	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
4.2	Содержание и порядок проведения инженерных изысканий в строительстве. /Пр/	8	2	ОПК-9.1	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
4.3	Состав и организация проведения инженерных изысканий в строительстве. /Ср/	8	8	ОПК-9.1	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 5. Тема 5. Содержание и подготовка проектно-технологической документации для строительства.						
5.1	Содержание и подготовка проектно-технологической документации для строительства. /Лек/	8	1	ОПК-6.7 ОПК-6.16 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
5.2	Содержание и порядок разработки проектно-технологической документации. /Пр/	8	2	ОПК-6.7 ОПК-6.16 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
5.3	Содержание ППР с учетом условий строительства. /Ср/	8	6	ОПК-6.7 ОПК-6.16 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 6. Тема 6. Основы поточной организации в строительстве.						
6.1	Основы поточной организации в строительстве. /Лек/	8	1	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
6.2	Классификация и принципы строительных потоков. /Пр/	8	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	

6.3	Параметры строительных потоков и методика их определения. /Ср/	8	6	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 7. Тема 7. Проектирование календарного плана строительства комплекса зданий и сооружений в составе ПОС						
7.1	Проектирование календарного плана строительства комплекса зданий и сооружений в составе ПОС /Лек/	8	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
7.2	Проектирование календарного плана строительства комплекса зданий и сооружений в составе ПОС /Пр/	8	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
7.3	Содержание и порядок разработки ПОС. /Ср/	8	6	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 8. Тема 8. Проектирование календарного плана строительства объекта в составе ППР						
8.1	Тема 8. Проектирование календарного плана строительства объекта в составе ППР /Лек/	8	2	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
8.2	Проектирование календарного плана строительства объекта в составе ППР /Пр/	8	4	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
8.3	Методика проектирования календарного плана строительства объекта. /Ср/	8	6	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
	Раздел 9. Тема 9. Охрана труда и техника безопасности на строительной площадке.Проблемы коррупции в строительстве. Меры противодействия						
9.1	Охрана труда и техника безопасности на строительной площадке.Проблемы коррупции в строительстве. Меры противодействия /Лек/	8	2	ОПК-9.4 ОПК-9.5 ОПК-9.6 ОПК-9.7	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	
9.2	Охрана труда и техника безопасности на строительной площадке.Проблемы коррупции в строительстве. Меры противодействия /Пр/	8	4	ОПК-9.4 ОПК-9.5 ОПК-9.6 ОПК-9.7	Л1.2 Л1.5 Л1.1	0	
9.3	Основные требования охраны труда на строительной площадке. /Ср/	8	13	ОПК-9.4 ОПК-9.5 ОПК-9.6 ОПК-9.7	Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.1	0	
9.4	Выполнение курсовой работы. /Курс пр/	8	2	ОПК-4.4 УК-2.3 УК-2.5 ОПК-3.2 ОПК-6.7 ОПК-6.16 ОПК-6.17 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ОПК-9.4 ОПК-9.5 ОПК-9.6 ОПК-9.7	Л1.2 Л1.5Л2.1Л3.1	0	

9.5	Контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	8	0,35	ОПК-4.4 УК-2.3 УК-2.5 ОПК-3.2 ОПК-6.7 ОПК-6.16 ОПК-6.17 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ОПК-9.4 ОПК-9.5 ОПК-9.6 ОПК-9.7	Л1.2 Л1.5Л2.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Строительный комплекс. Продукция, основные закономерности.
2. Органы управления строительством на федеральном уровне, основные задачи и функ-ции.
3. Органы управления строительством на региональном уровне (Томская область), ос-новные задачи и функции.
4. Основные участники строительства, их функций и взаимоотношений.
5. Способы строительства. Сущность, область строительства.
6. Органы управления заказчика на действующих предприятиях и в городском строи-тельстве.
7. Договор подряда. Законодательная база, содержание договора.
8. СРО. Законодательная база, цель создания, основные функции.
9. Организация тендерных торгов в строительстве. Цель, задачи, законодательная база.
10. Подготовка к строительству заказчика-застройщика.
11. Способы получения земельного участка под строительство.
12. Подготовка генподрядной строительной организации к строительству.
13. Подготовка строительной площадки к строительству.
14. Тендерная документация. Содержания разделов, законодательная база.
15. Порядок проведения тендерных торгов и выбор победителя.
16. Основные участники тендерных торгов.
17. Содержание проектной документации при организации тендерных торгов.
18. Организация инженерных изысканий в строительстве. Виды изысканий, законодательная база.
19. Содержание экономических изысканий, организация их проведения.
20. Технические изыскания. Содержание и организация их проведения.
21. Изучение местной материально-технической базы в составе экономических изыска-ний.
22. Изучение местной минерально-сырьевой базы в составе экономических изысканий.
23. Изучение местных транспортных связей в составе экономических изысканий.
24. Изучение источников водо- и электро-снабжения в составе экономических изысканий.
25. Содержание инженерно-технических изысканий, исполнители.
26. Геодезические и геологические изыскания. Организация проведения.
27. Гидрометеорологические изыскания. Организация проведения.
28. Экологические изыскания. Организация проведения.
29. Содержание задания на проектирование. Исполнители.
30. Содержание исходных данных для проектирования. Исполнители.
31. Содержание «проектной документации».
32. Содержание «рабочей документации». Исполнители.
33. Содержание раздела «Организация строительства» в составе проектной документации.
34. Предмет государственной экспертизы проектной документации.
35. Объекты, проектная документация которые не подлежат экспертизе.
36. Виды организаций, осуществляющих экспертизу.
37. Объекты, подлежащие государственной экспертизе государственными учреждениями.
38. Объекты, подлежащие государственной экспертизе организации власти регионов.
39. Перечень документов для проведения экспертизы.
40. Основные принципы строительного потока.
41. Классификация строительных потоков в пространстве и времени.
42. Основные параметры строительных потоков.
43. Порядок проектирования циклограммы строительного потока на возведение много-пролетных зданий и сооружений.
44. Порядок проектирования циклограммы строительного потока на возведение много-этажных жилых зданий объектов социальной инфраструктуры.
45. Понятие, цель и область использования календарных планов (КП) в строительстве.
46. Классификация КП в зависимости от назначения.

47. Классификация КП в зависимости от формы изображения (примеры графического изображения).
48. Назначение, исходные данные и порядок разработки КП промышленного комплекса.
49. Содержание КП и порядок разработки для производственного комплекса.
50. Порядок разработки и корректировки КП строительства производственного комплек-са.
51. Цель, исходные данные для разработки КП деятельности строительной организации (ДСО).
52. Проектирование ОТМ годовой производственной ДСО.
53. Порядок разработки КП ДСО.
54. Назначение, исходные данные для проектирования КП строительства объекта КССО.
55. Порядок проектирования КП строительства объекта.
56. Определение объемов и трудоемкости работ при проектирование КССО.
57. Основные требования к технологической последовательности выполнения работ по возведению объекта.
58. Выбор схем производства работ и увязка с наличием технической базы СО.
59. Расчет параметров календарного плана (V, Q, R, n, T).
60. Проектирование графика движения рабочих кадров по объекту (пример).
61. Проектирование графика движения основных строительных машин по объекту (при-мер).
62. Проектирование графика поступления на объект сборных конструкций (пример).
63. Орана труда и техника безопасности в строительстве. Нормативно-законодательная база.
64. Основные требования по охране труда и техники безопасности при выполнении строительных работ.
65. Порядок проведения инструктажа по охране труда и техники безопасности.
66. Проблемы коррупции в строительстве. Методы воздействия.
67. Раскройте содержание функции «организация»?Чем вызвана необходимость процес-сов организации и управления в строительстве?
68. Каковы промежуточные и конечные цели организации производства в строительстве?
69. Что является предметом изучения курса «Организация строительного производства»? 70. Методы организации строительства.
71. Назовите принципы строительного потока.
72. Что относится к временным и пространственным параметрам строительного потока?

5.2. Темы письменных работ

Тема: Проектирование календарного плана строительства объекта

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тест
Курсовая работа
Комплексные задания
Вопросы для экзамена

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Михайлов, Ю. М.	Охрана труда в строительстве	М.: Альфа-Пресс, 2016
Л1.2	Дикман, Л.Г.	Организация строительного производства: учебник	Москва: АСВ, 2020
Л1.3		Градостроительный кодекс Российской Федерации: по состоянию на 1 октября 2010 года	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010
Л1.4	Олейник, П.П.	Организация, планирование и управление в строительстве: учебник	Москва: АСВ, 2015
Л1.5	Михайлов, А.Ю.	Основы планирования, организации и управления в строительстве: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Рыжевская, М.П.	Организация строительного производства: учебник	Москва: РИПО, 2016
Л2.2	Болотин, Сергей Алексеевич, Вихров, Александр Николаевич	Организация строительного производства: учебное пособие для вузов по специальности "Экономика и управление на предприятии строительства"	М.: Академия, 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Прокофьева, Галина Ивановна, Романова, Татьяна Ильинична, Гусаков, Александр Михайлович, Гусакова, Наталья Васильевна	Календарное планирование строительства высотных и многоэтажных зданий: учебно-методическое пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Notepad++
6.3.1.2	LibreOffice
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	GIMP 2.6.12-2

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Нормативно-правовая база в практике строительства. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.cntd.ru/normativnye_dokumenty_stroitelstvo.htm.
6.3.2.2	2. Российский союз строителей. Изменения в нормативно-правовой базе в области проек-тирования и строительства. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://omorrss.ru/press_center/legislation_news/izmeneniya-v-normativno-pravovoj-baze-v-oblasti-proektirovaniya-i-stroitel-stva
6.3.2.3	3. Сайт Минстроя России. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru/press/novyy-perechen-natsionalnykh-standartov-i-svodov-pravil-vstupit-v-silu-s-iyulya-2015-goda/
6.3.2.4	4. НОСТРОЙ. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://nostroy.ru
6.3.2.5	5. Саморегулирование. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://sroportal.ru/publications/normativnaya-baza-v-stroitelstve-nachinaet-obnovlyatsya/
6.3.2.6	6. Электронная научно-техническая библиотека ТГАСУ. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/.
6.3.2.7	7. Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/
6.3.2.8	8. Научная электронная библиотека eLIBRARY. RU [Электронный ресурс]. – Режим до-ступа: eLIBRARY. RU
6.3.2.9	9. Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
201/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРО-ВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х бальной шкале.

Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно при-менять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного со-держания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

Процедура защиты курсового проекта.

Защита КП проводится в форме очной беседы. КП должен быть оформлен в соответствии с установленными

требованиями. Студент должен пояснить порядок и суть представленных расчетов.
Отлично Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по теме КП и умение уверенно применять методику расчета параметров календарного плана строительства объекта и технологического проектирования, а также графиков потребности в людских материальных и тех ресурсах, необходимых для реализации календарного плана. Графическая часть выполнена в соответствии с предъявляемыми требованиями. Пояснительная записка аккуратно оформленная, состав и содержание соответствуют предъявляемым требованиям.
Хорошо Выставляется студенту, твердо знающему материал по теме КП, грамотно и по существу излагающего данный материал, умеющему применять методику расчета параметров календарного плана строительства объекта и технологического проектирования, а также графиков потребности в людских материальных и тех ресурсах, необходимых для реализации календарного плана.Графическая часть выполнена в соответствии с предъявляемыми требованиями частично. Пояснительная записка аккуратно оформленная, состав и содержание соответствуют предъявляемым требованиям
Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении материала по теме курсового проекта, но при этом владеющему основными понятиям по теме курсового проекта, способному применять методику рас-чета календарного плана строительства объекта. Графическая часть выполнена небрежно, требования к оформлению не учтены. Пояснительная записка неаккуратно оформленная, с плохо читаемым текстом, со-став и содержание не соответствуют предъявляемым требованиям
Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного со-держания теоретического материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и в выполнении практических расчетов в соответствии с темой курсового проекта.Графическая часть выполнена небрежно, требования к оформлению не учтены. Пояснительная записка неаккуратно оформленная, с плохо читаемым текстом, состав и содержание не соответствуют предъявляемым требованиям

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций вовремя и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы.

Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое об-суждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический матери-ал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических даных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Организация строительного производства

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Старший преподаватель, Прокофьева Галина Ивановна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	38	38	38	38
Контактная работа	38,35	38,35	38,35	38,35
Сам. работа	79	79	79	79
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих раскрыть содержание организации строительного производства в предпроектный, проектный, подготовительный и основной периоды строительства; практических навыков разработки и применения основных видов организационно-технологической документации в строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технологические процессы в строительстве
2.1.2	Технология строительных процессов
2.1.3	Основы архитектуры
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Исполнительская практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
Знать:
Технологию выполнения процессов выполнения работ и схемы возведения зданий
Уметь:
На основе проектной документации составлять перечень и технологическую последовательность выполнения СМР по возведению объекта
Владеть:
Навыками составления перечня выполнения СМР с учетом правильной технологической последовательности

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Содержание проектной документации и уровень ее использования
Уметь:
На основе проектной документации рассчитать потребность: в материалах и конструкциях, в рабочих кадрах, в основных строительных машинах и механизмах для решения задачи выполнения заданного объема СМР
Владеть:
Инструментом и алгоритмом расчета потребности в материально-технических ресурсов

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Методы организации общестроительных и специальных работ по возведению объекта
Уметь:
Выбрать наиболее рациональный метод организации строительных работ по возведению объекта с учетом конструктивных особенностей здания
Владеть:
Способностью использовать поточные методы для решения задач организации строительства объектов

ОПК-4.4: Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
Знать:
Содержание проектной документации для строительства, порядка ее разработки, согласование, экспертизы и утверждения
Уметь:
На основе анализа архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных проектных решений представить проектируемый объект и его основные конструктивные решения
Владеть:
Методикой составления календарных планов строительства

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
Основных технико-экономических показателей проектных решений
Уметь:
Рассчитывать технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:
Методикой расчета технико-экономического показателей проектных решений

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
Механизмы определения стоимости СМР
Уметь:
Определять объемы СМР, составлять ведомость объемов работ для определения сметной стоимости СМР на профильном объекте профессиональной деятельности
Владеть:
Инструментом определения стоимости СМР

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
Знать:
Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, учитывающим технический регламент по доступности объекта для маломобильных групп
Уметь:
Выбрать наиболее рациональный из возможных вариантов, соответствующий техническим условиям
Владеть:
Навыками анализа типовых архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий

ОПК-9.7: Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий
Знать:
Систему контроля за выполнением работниками подразделения производственных заданий
Уметь:
Осуществить установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий
Владеть:
Практическими навыками осуществления установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий

ОПК-9.6: Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Знать:
Меры по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Уметь:
Осуществлять контроль за соблюдением мер по борьбе с коррупцией
Владеть:
Практическими навыками борьбы с коррупцией в производственном подразделении

ОПК-9.5: Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
Знать:
Процедуру организации проведения инструктажа по охране труда на строительной площадке
Уметь:
Осуществлять контроль требований техники безопасности на строительной площадке
Владеть:
Знаниями в области контроля за соблюдением требований охраны труда

ОПК-9.4: Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
Знать:
Содержание программы вводного инструктажа на строительной площадке

Уметь:
Провести вводный инструктаж по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства
Владеть:
Навыками проведения инструктажа по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства

ОПК-9.3: Определение квалификационного состава работников производственного подразделения
Знать:
Методику определения квалификационного состава рабочих, выполняющих общестроительные и специальные работы
Уметь:
Определить численный и квалификационный состав производственного подразделения(бригады)
Владеть:
Методикой расчета численного и квалификационного состава производственного подразделения(бригады)

ОПК-9.2: Определение потребности производственного подразделения в материально¬технических и трудовых ресурсах
Знать:
Методику определения и расчета потребности производственного подразделения в необходимых материально-технических ресурсах
Уметь:
Рассчитать потребность в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства
Владеть:
Методикой расчета потребности в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства

ОПК-9.1: Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением
Знать:
Состав проектной документации и рабочей документации и на ее основе составлять последовательность выполнения работ
Уметь:
Составить перечень работ и его организационно-технологическую последовательность выполнения
Владеть:
Инструментом составления проектной и рабочей документации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Технологию выполнения процессов выполнения работ и схемы возведения зданий
Содержание проектной документации и уровень ее использования
Методы организации общестроительных и специальных работ по возведению объекта
Содержание проектной документации для строительства, порядка ее разработки, согласование, экспертизы и утверждения
Основных технико-экономических показателей проектных решений
Механизмы определения стоимости СМР
Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, учитывающим технический регламент по доступности объекта для маломобильных групп
Систему контроля за выполнением работниками подразделения производственных заданий
Меры по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Процедуру организации проведения инструктажа по охране труда на строительной площадке
Содержание программы вводного инструктажа на строительной площадке
Методику определения квалификационного состава рабочих, выполняющих общестроительные и специальные работы
Методику определения и расчета потребности производственного подразделения в необходимых материально-технических ресурсах
Состав проектной документации и рабочей документации и на ее основе составлять последовательность выполнения работ
3.2	**Уметь:**
На основе проектной документации составлять перечень и технологическую последовательность выполнения СМР по возведению объекта
На основе проектной документации рассчитать потребность: в материалах и конструкциях, в рабочих кадрах, в основных строительных машинах и механизмах для решения задачи выполнения заданного объема СМР
Выбрать наиболее рациональный метод организации строительных работ по возведению объекта с учетом конструктивных особенностей здания
На основе анализа архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных проектных решений представить проектируемый объект и его основные конструктивные решения

Рассчитывать технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	
Определять объемы СМР, составлять ведомость объемов работ для определения сметной стоимости СМР на профильном объекте профессиональной деятельности	
Выбрать наиболее рациональный из возможных вариантов, соответствующий техническим условиям	
Осуществить установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий	
Осуществлять контроль за соблюдением мер по борьбе с коррупцией	
Осуществлять контроль требований техники безопасности на строительной площадке	
Провести вводный инструктаж по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства	
Определить численный и квалификационный состав производственного подразделения(бригады)	
Рассчитать потребность в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства	
Составить перечень работ и его организационно-технологическую последовательность выполнения	
3.3	**Владеть:**
Навыками составления перечня выполнения СМР с учетом правильной технологической последовательности	
Инструментом и алгоритмом расчета потребности в материально-технических ресурсов	
Способностью использовать поточные методы для решения задач организации строительства объектов	
Методикой составления календарных планов строительства	
Методикой расчета технико-экономического показателей проектных решений	
Инструментом определения стоимости СМР	
Навыками анализа типовых архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий	
Практическими навыками осуществления установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий	
Практическими навыками борьбы с коррупцией в производственном подразделении	
Знаниями в области контроля за соблюдением требований охраны труда	
Навыками проведения инструктажа по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства	
Методикой расчета численного и квалификационного состава производственного подразделения(бригады)	
Методикой расчета потребности в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства	
Инструментом составления проектной и рабочей документации	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы теплогазоснабжения и вентиляция

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	37	
самостоятельная работа	67	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	37	37	37	37
Контактная работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Дорошенко Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Освоение студентами смежной отрасли строительной техники, выработка навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования теплогазоснабжения и вентиляции, применяемого в строительной индустрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы архитектуры
2.1.2	Математика
2.1.3	Механика жидкости и газа
2.1.4	
2.1.5	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Как правильно выбрать метод решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом
Уметь:
Умеет правильно выбрать метод решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом
Владеть:
Навыками правильного выбора метода решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Основные сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии.
Уметь:
Описать основные сведения об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии.
Владеть:
Владеет навыками описания основных сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
Как проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:
Умеет проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:
Навыками проверки соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
Как выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения
Уметь:

Способен выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения
Владеть:
Навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Как выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Способен выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками правильного выбора и систематизации необходимой информации, а также сможет выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания
Знать:
Методику расчета летнего и зимнего теплового режима здания
Уметь:
Провести расчет летнего и зимнего теплового режима здания
Владеть:
Методикой расчета летнего и зимнего теплового режима здания

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Знать:
Как расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Уметь:
Способен расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Владеть:
Навыками как расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания
Знать:
Как определить основные параметры инженерных систем здания
Уметь:
Определить основные параметры инженерных систем здания
Владеть:
Навыками в определении основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
Как оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
Уметь:
Способен оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
Владеть:
Навыками оценки соответствия технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
Как создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)

Уметь:
Создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)
Владеть:
Навыками создания грамотного проекта системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Знать:
Как использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимую при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ
Уметь:
Использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимую при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ
Владеть:
Владеет навыками использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимыми при выборе типовых проектных решений для проектирования си-стем ТГВ

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Как выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.
Уметь:
Выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.
Владеть:
Выбором исходных данных для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
Как выбрать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Уметь:
Выбрать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:
Навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Расположение элементов систем отопления, вентиляции и газоснабжения зданий и сооружений на планах и схемах; системы создания микроклимата помещений зданий и сооружений;
3.1.2	методы обеспечения энергоэффективности зданий и сооружений; элементы систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и перспективы их развития для зданий и сооружений различного назначения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Принимать проектные решения внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и газоснабжения зданий и сооружений и составлять схемы с учетом взаимного расположения конструктивных
3.2.2	элементов зданий; пользоваться нормативно-справочной литературой, принимать проектные решения внутреннего теплоснабжения, отопления, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях, составлять схемы, выполнять расчеты для подбора труб, оборудования и других элементов систем.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками разработки чертежей и узлов систем отопления, вентиляции и газоснабжения с учетом пространственного расположения их элементов; навыками чтения чертежей, монтажа элементов систем отопления, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях, сопоставлять с другими разделами проектов зданий и сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1. Раздел 1. Тепловлажностный и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения.						
1.1	Микроклимат помещения. Нормативные требования к мик-роклимату помещений различного назначения. /Лек/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
1.2	Микроклимат помещения. Нормативные требования к микроклимату помещений различного назначения. /Ср/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
1.3	Составление теплового баланса помещений /Пр/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
1.4	Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками /Лек/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
1.5	Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками /Ср/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
1.6	Составление теплового баланса помещений. Теплопоступления в помещение. Удельная тепловая характеристика здания. /Пр/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
1.7	Расчет тепловой мощности системы отопления. Определение тепловых расчетных нагрузок помещений заданного в курсовой работе жилого (общественного) здания. /Ср/	8	9	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
	Раздел 2. Раздел 2. Системы отопления зданий.						
2.1	Классификация систем отопления. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. /Лек/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу

2.2	Классификация систем отопления. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. /Ср/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.3	Устройство, монтаж и принцип действия систем водяного отоп-ления. Построение основных схем систем водяного отопления (раз-бор конкретных ситуаций) /Пр/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.4	Основные принципы гидравлического расчёта теплопроводов систем водяного отопления. Определение располагаемого давления в системе. /Пр/	8	2	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.5	Отопительные приборы систем водяного отопления, их виды и конструкции, их технико-экономические показатели. /Лек/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.6	Отопительные приборы систем водяного отопления, их виды и конструкции, их технико-экономические показатели. /Ср/	8	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.7	Основные схемы присоединения их к теплопроводам и устройства для регулирования теплоотдачи отопительного прибора. /Пр/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.8	Тепловой расчёт отопительных приборов. /Пр/	8	2	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
2.9	Выбор и конструирование системы водяного отопления по ин-дивидуальному заданию курсовой работы. /Ср/	8	9	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
	Раздел 3. Раздел 3. Системы вентиляции зданий.						
3.1	Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Определение воздухообмена в помещении. /Лек/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.2	Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Определение воздухообмена в помещении. /Ср/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу

3.3	Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Принципиальная схема и конструктивные элементы (разбор конкретных ситуаций). /Пр/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.4	Механическая вентиляция общественных и производственных зданий Компоновка приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции /Пр/	8	2	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.5	Системы кондиционирования воздуха. Схемные решения и оборудование. /Лек/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.6	Системы кондиционирования воздуха. Схемные решения и оборудование. /Ср/	8	3	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.7	Определение естественного давления и методика расчета воздуховодов систем естественной вентиляции. /Пр/	8	2	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.8	Расчет воздуховодов. /Пр/	8	2	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
3.9	Выбор и конструирование системы вентиляции по индивидуальному заданию курсовой работы. /Ср/	8	9	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Размещение и устройство тепловых пунктов, приточных и вытяжных камер.						
4.1	Размещение и оборудование тепловых пунктов в общественных и производственных зданиях. /Лек/	8	1	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
4.2	Размещение и оборудование тепловых пунктов в общественных и производственных зданиях. /Пр/	8	1	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
4.3	Размещение и оборудование тепловых пунктов в общественных и производственных зданиях. /Ср/	8	3	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
4.4	Размещение и оборудование приточных и вытяжных камер в общественных и производственных зданиях. Подбор вентиляторов /Лек/	8	1	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу

4.5	Размещение и оборудование приточных и вытяжных камер в общественных и производственных зданиях. Подбор вентиляторов /Пр/	8	1	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
4.6	Размещение и оборудование приточных и вытяжных камер в общественных и производственных зданиях. Подбор вентиляторов /Ср/	8	3	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
	Раздел 5. Раздел 5. Теплогазоснабжение зданий.						
5.1	Структура и основные элементы систем централизованного теплоснабжения. Схемы трубопроводов и тепловые нагрузки систем горячего водоснабжения жилых и общественных зданий. /Лек/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
5.2	Структура и основные элементы систем централизованного теплоснабжения. Схемы трубопроводов и тепловые нагрузки систем горячего водоснабжения жилых и общественных зданий. /Ср/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
5.3	Выбор трассы тепловых сетей и способы прокладки. Присоеди-нение потребителей к тепловым сетям (разбор конкретных ситуа-ций). /Пр/	8	1	ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
5.4	Устройство и оборудование теплопроводов – трубы, опорные конструкции, компенсаторы, арматура.Выбор и конструирование системы теплоснабжения по индивидуальному заданию курсовой работы. /Ср/	8	9	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
5.5	Структура и основные элементы систем газоснабжения. Трубы и их соединения. Газовая арматура и оборудование /Лек/	8	2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
5.6	Структура и основные элементы систем газоснабжения. Трубы и их соединения. Газовая арматура и оборудование /Ср/	8	4	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу
5.7	Устройство и эксплуатация газорегуляторных пунктов. Подбор оборудования. /Пр/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к опросу

5.8	Подготовка к зачету /Ср/	8	5	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к зачету
5.9	Консультация по курсовой работе /Курс пр/	8	1	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Курсовая работа
5.10	Зачет /Катт/	8	0,2	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.5 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.4 ОПК-6.6 ОПК-6.8 ОПК-6.10 ОПК-6.14 ОПК-6.15	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	Вопросы к зачету

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Вопросы для экспресс-опросов

По разделу 1. Тепло – влажностный и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения.

1. Как определяются расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха?
2. Дайте определение понятия «теплый период».
3. Что понимают под переходным периодом?
4. Дайте определение понятия «микроклимат помещения». Каковы основные требования к микроклимату?
5. Перечислите основные параметры микроклимата.
6. Каким образом ощущение температурного комфорта зависит от температуры воздуха и температуры поверхностей, обращенных в помещение?
7. Какое сочетание параметров микроклимата называют комфортными или оптимальными?
8. Какими двумя условиями комфортности можно определить температурную обстановку в помещении?
9. Какие параметры микроклимата называются допустимыми?
10. Какие параметры влияют на метеорологические условия в помещениях?
11. Дайте определение понятия «расчетные параметры воздуха». Как они выбираются?
12. Назовите три основных расчетных периода, которые учитывают при расчете и проекти-ровании систем отопления и вентиляции?
13. Каковы основные характеристики переходного периода (температура и энтальпия наружного воздуха)?
14. В чем заключается главная особенность зимнего воздушно-теплового режима помеще-ний?
15. Какими системами инженерного оборудования создается требуемый микроклимат в по-мещении?
16. Запишите основную формулу для расчета теплопотерь через наружные ограждения, и дайте пояснения по входящим в нее величинам и обозначениям?
17. Как определяются добавочные потери при расчете наружных ограждений ?
18. Как рассчитывать затраты теплоты для нагревания инфильтрующегося воздуха в поме-щениях жилых и

общественных зданий при естественной вытяжной вентиляции, не компенсируемого подогретым приточным воздухом?
19. Перечислите основные источники теплопоступлений в помещение?
20. Как осуществляется учет теплового потока, поступающего в комнаты и кухни в виде бы-товых тепловыделений для жилых зданий?
21. Как определяется тепловой баланс здания?
22. Как определяется тепловая мощность (нагрузка) для компенсации теплонедостатка в по-мещении?
23. Как определяется удельная тепловая характеристика здания? С чем необходимо сравнить эту величину?
24. Какова главная особенность летнего теплового режима зданий?
25. Какие средства используются для поддержания в помещениях в летний период опреде-ленного микроклимата?
26. Как определяется расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования возду-ха при борьбе с теплоизбытками?
27. Как получают расчетную кривую почасового изменения теплопоступлений в помещение, а также максимальное их значение при расчете летнего теплового режима зданий?

По разделу 2. Системы отопления зданий.
1. Чем отличается система отопления с естественной циркуляцией теплоносителя от систе-мы с искусственной циркуляцией?
2. Чем отличаются двухтрубные системы отопления от однотрубных?
3. Как классифицируются системы отопления по направлению объединения отопительных приборов?
4. Как классифицируются системы отопления по месту положения подающей и обратной магистрали?
5. Чем отличаются тупиковые системы отопления от систем с попутным движением?
6. На какие типы подразделяются по виду теплоносителя центральные системы отопления?
7. Сформулируйте основные преимущества системы водяного отопления?
8. Какие основные недостатки присущи системам водяного отопления?
9. Опишите принцип действия системы водяного отопления.
10. Для чего необходим расширительный бак в системах отопления?
11. Какие действия необходимо выполнить перед пуском системы водяного отопления?
12. Перечислите основные элементы системы водяного отопления.
13. Где используются вертикальные двухтрубные системы отопления с верхним расположе-нием подающей магистрали? Каковы преимущества этих систем?
14. Где используются двухтрубные вертикальные системы отпления с нижним расположением обеих магистралей? Каковы преимущества этих систем?
15. В чем заключается основное преимущество двухтрубных систем независимо от способа циркуляции теплоносителя?
16. Какие преимущества имеют вертикальные однотрубные системы с замыкающими участ-ками на стояках и естественной циркуляцией воды по сравнению с двухтрубными систе-мами отопления?
17. Где используются однотрубные горизонтальные системы отопления? Каковы преимуще-ства этих систем?
18. В чем заключаются общие преимущества систем с естественной циркуляцией воды?
19. Где применяются однотрубные системы отопления с нижним расположением подающей и обратной магистралей? Перечислите их основные достоинства и недостатки.
20. Почему трубы в системах центрального отопления называют теплопроводами?
21. Допустима ли скрытая прокладка теплопроводов?
22. От чего зависит размещение подводки в системах отопления?
23. Как производится размещение стояка при монтаже систем отопления?
24. Какие требования к размещению магистрали в системах отопления?
25. Что такое компенсация удлинения трубопроводов?
26. Какие меры используются для того, чтобы обеспечить удаление воздуха из системы отопления, попавшего в нее при заполнении системы?
27. В чем заключаются теплотехнические требования к отопительным приборам?
28. В чем заключаются санитарно-гигиенические требования к отопительным приборам?
29. В чем заключаются технико-экономические требования к отопительным приборам?
30. В чем заключаются архитектурно-строительные требования к отопительным приборам?
31. В чем заключаются монтажные требования к отопительным приборам?
32. Как подразделяются отопительные приборы по преобладающему способу теплопереда-чи?
33. Как подразделяются отопительные приборы по виду материала?
34. Как подразделяются отопительные приборы по характеру внешней поверхности?
35. Как размещают отопительные приборы?
36. Из каких соображений выбирают тип отопительного прибора для конкретного здания, помещения, сооружения?
37. По каким схемам осуществляется присоединение отопительных приборов к теплопрово-дам?

По разделу 3. Системы вентиляции зданий.
1. Для чего предназначена вентиляционная техника?
2. Какие вредные факторы можно устранить с помощью вентиляционных систем?
3. Что называется воздухообменом?
4. Что называется кратностью воздухообмена?
5. Что означает тот факт, что кратность воздухообмена равна +3?
6. Что означает тот факт, что кратность воздухообмена равна – 2?
7. Как определяется воздухообмен по избыткам явной теплоты?

8. Как определяется воздухообмен по массе выделяющихся вредных веществ?
9. Как определяется воздухообмен по избыткам влаги?
10. Как определяется воздухообмен по избыткам полной теплоты?
11. Как определяется воздухообмен по нормируемой кратности воздухообмена?
12. Как определяется воздухообмен по нормируемому удельному расходу приточного возду-ха?
13. Что такое неорганизованный воздухообмен?
14. Что такое организованный воздухообмен?
15. Ка различают системы вентиляции по способу перемещения воздуха?
16. Как подразделяются системы вентиляции по назначению?
17. Как подразделяются системы вентиляции по способу организации воздухообмена?
18. Как подразделяются системы вентиляции по конструктивному оформлению?
19. Как осуществляется выбор конкретного типа системы вентиляции для установки в опре-деленном помещении?
20. Что такое канальные системы естественной вентиляции?
21. За счет чего перемещается воздух в системах естественной вентиляции?
22. Почему не используются приточные системы естественной канальной вентиляции?
23. В каких помещениях целесообразно использование естественной вытяжной канальной вентиляции?
24. Из каких элементов состоит система естественной вытяжной канальной вентиляции?
25. Для чего используются дефлекторы в системах естественной вентиляции?
26. Как осуществляется естественная бесканальная вентиляция?
27. В чем заключаются преимущества систем механической вентиляции?
28. В чем заключаются недостатки систем механической вентиляции?
29. Принципиальная схема механической приточной системы вентиляции.
30. Принципиальная схема механической вытяжной системы вентиляции.

По разделу 4. Размещение и устройство тепловых пунктов, приточных и вытяжных камер.
1. Особенности размещения и оборудование тепловых пунктов в общественных зданиях.
2. Особенности размещения и оборудование тепловых пунктов в производственных здани-ях.
3. Особенности размещения и оборудование приточных камер в общественных и производ-ственных зданиях.
4. Особенности размещения и оборудование вытяжных камер в общественных и производ-ственных зданиях.

По разделу 5. Теплогазоснабжение зданий.
1. Из каких основных звеньев состоят системы централизованного теплоснабжения?
2. Что понимают под автономными системами теплоснабжения?
3. Охарактеризуйте устройство и принцип работы котельной установки.
4. Устройства и конструктивные особенности тепловых сетей.
5. Какие схемы тепловых сетей применяются?
6. В каких случаях применяются надземные и подземные прокладки теплопроводов?
7. Требования, предъявляемые к трубам тепловых сетей?
8. Опорные конструкции на трубопроводах тепловых сетей.
9. Компенсация тепловых удлинений трубопроводов.
10. Арматура тепловых сетей.
11. Назовите типы непроходных каналов.
12. Назовите основные схемы присоединения систем отопления к водяной тепловой сети.
13. В чем отличие зависимого присоединения к тепловой сети от независимого?
14. В чем отличие открытых водяных тепловых сетей от закрытых?
15. Назовите основное оборудование, применяемое в тепловых пунктах.
16. Назовите основные схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
17. По каким признакам принято проводить классификацию систем горячего водоснабже-ния?
18. Основные элементы централизованной системы горячего водоснабжения.
19. Из каких основных звеньев состоят магистральные газопроводы?
20. Для каких целей сооружаются ГРП, ГРУ и ГРС?
21. Охарактеризуйте типы прокладок газопроводов.
22. Устройство внутреннего газопровода?

2. Вопросы к зачету:

1. Микроклимат помещения. Нормативные требования к микроклимату помещений раз-личного назначения.
2. Расчетные наружные климатические условия для проектирования систем обеспечения микроклимата.
3. Определение расчетных температур в неотапливаемых помещениях.
4. Составление теплового баланса помещений. Теплопотери через ограждающие конструк-ции. Теплозатраты на нагрев инфильтрующегося воздуха.
5. Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кон-диционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками.
6. Составление теплового баланса помещений. Теплопоступления в помещение.
7. Удельная тепловая характеристика здания. Теплозатраты на отопление и вентиляцию зданий.
8. Технико - экономические основы оценки мероприятий по повышению уровня ком-фортности воздушной среды помещений.
9. Классификация систем отопления. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. Область

применения.
10. Устройство, монтаж и принцип действия систем водяного отопления. Построение основ-ных схем систем водяного отопления.
11. Основные принципы гидравлического расчёта теплопроводов систем водяного отопле-ния. Определение располагаемого давления в системе.
12. Отопительные приборы систем водяного отопления, их виды и конструкции. Требования, предъявляемые к отопительным приборам, их технико-экономические показатели.
13. Выбор, размещение и установка отопительных приборов. Основные схемы присоедине-ния их к теплопроводам и устройства для регулирования теплоотдачи отопительного прибора.
14. Тепловой расчёт отопительных приборов.
15. Системы парового отопления. Классификация, схемы и оборудование.
16. Системы воздушного отопления. Классификация, схемы и оборудование.
17. Принципы вентиляции зданий. Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений.
18. Воздухообмен в помещении и способы его определения.
19. Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Принципиальная схема и конструктивные элементы.
20. Механическая вентиляция общественных и производственных зданий Конструктивные элементы систем.
21. Компоновка приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции.
22. Системы кондиционирования воздуха (СКВ). Виды, схемные решения.
23. Основное оборудование СКВ.
24. Определение естественного давления и методика расчета воздуховодов систем есте-ственной вентиляции.
25. Размещение и оборудование тепловых пунктов в общественных и производственных зданиях.
26. Размещение и оборудование приточных и вытяжных камер в общественных и производ-ственных зданиях. Подбор вентиляторов.
27. Устройства и конструктивные особенности тепловых сетей.
28. Децентрализованные и централизованные системы теплоснабжения
29. Структура и основные элементы систем централизованного теплоснабжения. Теплофикация от тепловых электростанций. Теплоснабжение от котельных установок.
30. Выбор трассы тепловых сетей и способы прокладки. Присоединение потребителей к тепловым сетям.
31. Устройство и оборудование теплопроводов – трубы, опорные конструкции.
32. Устройство и оборудование теплопроводов – компенсаторы, арматура.
33. Схемы трубопроводов и тепловые нагрузки систем горячего водоснабжения жилых и общественных зданий. Тепловое потребление промышленными предприятиями.
34. Что понимают под автономными системами теплоснабжения?
35. Как рассчитывается теплота сгорания топлива?
36. Охарактеризуйте устройство и принцип работы котельной установки.
37. Чем отличаются системы местного и централизованного теплоснабжения?
38. С учетом каких факторов осуществляется размещение источника тепла на территории го-рода или микрорайона?
39. Как определяются тепловые потоки при отсутствии проектов отопления, вентиляции и горячего водоснабжения зданий и сооружений?
40. Как рассчитывается максимальный тепловой поток на отопление жилых и общественных зданий?
41. Дайте определение понятия «магистральные тепловые сети».
42. Дайте определение понятия «распределительные тепловые сети».
43. Дайте определение понятия «внутриквартальные тепловые сети».
44. Какие условия должны быть выполнены при правильном выборе трассы тепловых сетей?
45. Структура и основные элементы систем газоснабжения. Трубы и их соединения.
46. Газовая арматура и оборудование. Системы газораспределения городов.
47. Пути использования нетрадиционных источников для теплоснабжения зданий.
48. Типы прокладок газопроводов.
49. Газорегуляторные пункты и установки. Отличие газораспределительных станций от газорегуляторных пунктов.
50. Регуляторы давления в газорегуляторных пунктах.
51. Рабочее давление газа в газопроводах низкого, среднего и высокого давления.
52. Из каких сооружений состоит газовое хозяйство населенных мест?
53. Для чего предназначены газопроводы низкого давления?
54. Для чего предназначены газопроводы среднего и высокого давления?
55. Из каких элементов состоит одноступенчатая система распределения газа?
56. Охарактеризуйте двухступенчатую систему газоснабжения?
57. Как устроена трехступенчатая система газоснабжения?
58. Сформулируйте основные требования к размещению ГРП и ГРПБ.
59. Какие правила должны быть выполнены при прокладке газовых сетей?
60. Какие трубы следует применять для подземных газопроводов?

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа на тему «Теплоснабжение и вентиляция жилого(общественного) здания»

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств
1) Вопросы для опросов 2) Вопросы к зачету 3) Курсовая работа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тихомиров, Константин Васильевич, Сергеенко, Эдуард Сержевич	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во"	М.: Бастет, 2007
Л1.2	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ананьев, В. А., Балуева, Л. Н., Гальперин, А. Д.	Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика: учебное пособие	М.: Евроклимат, 2000
Л2.2	Шиляев, Михаил Иванович, Хромова, Елена Михайловна, Дорошенко, Юлия Николаевна	Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие [для бакалавров профиля подготовки "Теплоснабжение и вентиляция"]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дорошенко, Юлия Николаевна, Пенявский, Виталий Владимирович, Толстых, Александр Витальевич, Куриленко, Николай Ильич	Теплогазоснабжение с основами теплотехники. Курсовое проектирование: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
Э2	АВОК [Электронный ресурс]: некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике
Э3	Проектирование и эксплуатация систем вентиляции и кондиционирования воздуха

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.2	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.3	OpenOffice
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	XnView

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:
- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литера-туры;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция», следует использовать литературу [1, 2] (п.п. 4.1) и [1, 2, 3] (п.п. 4.2).

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям
Студентам следует:
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-техническую документацию в области ТГСВ;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать пони-мание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.
Для работы на практических занятиях используются следующие учебные пособия:
- учебные пособия [3, 4] (п.п. 4.1.).

Рекомендации по выполнению курсовой работы
Курсовая работа по теплоснабжению и вентиляции состоит из расчетной и графической частей. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка представляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:
1) титульный лист
2) задание на проектирование
3) оглавление
4) введение
5) теплотехнический расчет наружных ограждений
6) расчет тепловых потерь здания
7) расчет поверхности отопительных приборов
8) гидравлический расчет системы отопления

9) расчет естественной вытяжной системы вентиляции
10) подключение проектируемого дома к существующей теплофикационной камере, гидравлический расчет проектируемого участка трубопровода тепловой сети;
11) список используемой литературы.
Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки. Общий объем курсового проекта составляет как минимум 40–45 страниц.
Графическую часть проекта выполняют на листе ватмана формата А1 (841×594 мм) или на четырех листах миллиметровки формата А4 (210×297 мм) или А3 (297×420 мм) и подшивают в расчетно-пояснительную записку. В состав графической части входит:
1) План здания в М 1:100 с нанесением нумерации помещений, подключения проектируемого дома к существующей теплофикационной камере, мест установки стояков и их порядковых номеров, указанием месторасположения отопительных приборов, вентиляционных каналов с жалюзийными решетками
2) План чердака (в здании с чердаком) или план этажа (при бесчердачном здании) в М 1:100 с нанесением магистралей, мест установки стояков и их порядковых номеров, с указанием вентиляционных воздуховодов, шахт и их размеров
3) Аксонометрическая схема системы отопления в М 1:100 с указанием расчетных участков, их длин и расчетных нагрузок, уклонов, запорнорегулирующей арматуры и воздуховыпускных устройств аксонометрическая схема системы вентиляции в М 1:50 с указанием расчетных участков, их длин, расчетных нагрузок и вентиляционных решеток.
Порядок оформления курсовой работы подробно изложен в методических указаниях:
Оформление курсовых, дипломных проектов (работ), научных рефератов и отчетов о практике: методические указания / сост. Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 57 с.

Рекомендации по подготовке к зачету
При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на зачет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы теплогазоснабжения и вентиляция

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Дорошенко Ю.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	37	37	37	37
Контактная работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Сам. работа	67	67	67	67
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Освоение студентами смежной отрасли строительной техники, выработка навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования теплогазоснабжения и вентиляции, применяемого в строительной индустрии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы архитектуры
2.1.2	Математика
2.1.3	Механика жидкости и газа
2.1.4	
2.1.5	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Как правильно выбрать метод решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом
Уметь:
Умеет правильно выбрать метод решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом
Владеть:
Навыками правильного выбора метода решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Основные сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии.
Уметь:
Описать основные сведения об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии.
Владеть:
Владеет навыками описания основных сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
Как проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:
Умеет проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:
Навыками проверки соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Знать:
Как выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения
Уметь:

Способен выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения
Владеть:
Навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Как выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Способен выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками правильного выбора и систематизации необходимой информации, а также сможет выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания
Знать:
Методику расчета летнего и зимнего теплового режима здания
Уметь:
Провести расчет летнего и зимнего теплового режима здания
Владеть:
Методикой расчета летнего и зимнего теплового режима здания

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Знать:
Как расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Уметь:
Способен расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Владеть:
Навыками как расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания
Знать:
Как определить основные параметры инженерных систем здания
Уметь:
Определить основные параметры инженерных систем здания
Владеть:
Навыками в определении основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
Как оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
Уметь:
Способен оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование
Владеть:
Навыками оценки соответствия технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
Как создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)

Уметь:
Создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)
Владеть:
Навыками создания грамотного проекта системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Знать:
Как использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимую при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ
Уметь:
Использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимую при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ
Владеть:
Владеет навыками использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимыми при выборе типовых проектных решений для проектирования си-стем ТГВ

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Как выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.
Уметь:
Выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.
Владеть:
Выбором исходных данных для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
Как выбрать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Уметь:
Выбрать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:
Навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Как правильно выбрать метод решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом	
Основные сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии.	
Как проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Как выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения	
Как выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности	
Методику расчета летнего и зимнего теплового режима здания	
Как расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Как определить основные параметры инженерных систем здания	
Как оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	
Как создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)	
Как использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимую при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ	

Как выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.	
Как выбрать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
3.2	**Уметь:**
Умеет правильно выбрать метод решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом	
Описать основные сведения об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии.	
Умеет проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Способен выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения	
Способен выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности	
Провести расчет летнего и зимнего теплового режима здания	
Способен расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Определить основные параметры инженерных систем здания	
Способен оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	
Создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)	
Использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимую при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ	
Выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.	
Выбрать состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
3.3	**Владеть:**
Навыками правильного выбора метода решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом	
Владеет навыками описания основных сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования профессиональной терминологии	
Навыками проверки соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Навыками выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения	
Навыками правильного выбора и систематизации необходимой информации, а также сможет выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности	
Методикой расчета летнего и зимнего теплового режима здания	
Навыками как расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Навыками в определении основных параметров инженерных систем здания	
Навыками оценки соответствия технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование	
Навыками создания грамотного проекта системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD)	
Владеет навыками использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств тепло-газоснабжения и вентиляции, необходимыми при выборе типовых проектных решений для проектирования си-стем ТГВ	
Выбором исходных данных для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.	
Навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Физическая культура и спорт

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Физическое воспитание**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	12,4	
самостоятельная работа	55,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,4	12,4	12,4	12,4
Контактная работа	12,6	12,6	12,6	12,6
Сам. работа	55,6	55,6	55,6	55,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Бельц Виктор Эрнестович;к.п.н., профессор, Иваницкий Василий Николаевич;доцент, Сазанова Светлана Леонидовна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 20242029 уч.г.

Зав. кафедрой БЕЛЬЦ Виктор Эрнестович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой БЕЛЬЦ Виктор Эрнестович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой БЕЛЬЦ Виктор Эрнестович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой БЕЛЬЦ Виктор Эрнестович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой БЕЛЬЦ Виктор Эрнестович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Базовые навыки по физической культуре
2.1.2	Общая физическая подготовка
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
2.2.2	Атлетическая гимнастика
2.2.3	Аэробика
2.2.4	Баскетбол
2.2.5	Биатлон
2.2.6	Бокс
2.2.7	Волейбол
2.2.8	Каратэ
2.2.9	Настольный теннис
2.2.10	Самбо
2.2.11	Специальное отделение (заболевания внутренних органов)
2.2.12	Специальное отделение (заболевания опорно-двигательного аппарата)
2.2.13	Футбол
2.2.14	Биатлон

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-7.5: Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте
Знать:
Знать приемы профилактики профессиональных заболеваний
Уметь:
- определять способы профилактики профессиональных заболеваний
Владеть:
- навыками выбора рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте

УК-7.4: Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности
Знать:
Знать методы физической культуры и спорта для собственного физического развития
Уметь:
Уметь определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития
Владеть:
Владеть навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.3: Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
Знать:
Знать основные физиологические особенности организма
Уметь:
- работать со здоровьесберегающими технологиями
Владеть:
Владеть навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

УК-7.2: Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

Знать:
– основы физической культуры; – влияния оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; – способов контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.
Уметь:
– оценивать объем и интенсивность физической нагрузки с учетом возраста и состояния здоровья; – поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – определять режимы двигательной активности для сохранения и укрепления здоровья.
Владеть:
- навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

УК-7.1: Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека
Знать:
– основы физической культуры – влияние оздорови-тельных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; – способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; – правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
Уметь:
– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;
Владеть:
– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре; – общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; - приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	– основы физической культуры
3.1.2	– влияние оздорови-тельных систем фи-зического воспита-ния на укрепление здоровья, профилак-тику профессиональ-ных заболеваний и вредных привычек;
3.1.3	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
3.1.4	– правила и способы планирования инди-видуальных занятий различной целевой направленности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
3.2.2	– формировать моти-вационно-ценностные отношения к физической культуре, уста-новки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в ре-гулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и со-вершенствование пси-ических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической куль-туре;
3.3.2	– общей и профессионально-прикладной фи-зической подготовлен-ностью, определяющей психофизическую го-товность студента к будущей профессии;
3.3.3	- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельно-сти для достижения жизненных и профессиональных целей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общая физическая подготовка						

1.1	Общая физическая подготовка. Основные комплексы упражнений при самостоятельной подготовке дисциплины атлетическая гимнастика, легкая атлетика. /Пр/	1	12		Л2.4 Л2.1 Э1	0	
1.2	Выбор темы реферата /Курс пр/	1	0,4		Э1	0	
1.3	Защита реферата /Катт/	1	0,2			0	
	Раздел 2. Силовая и атлетическая подготовка						
2.1	Основы техники безопасности на занятиях по силовой и атлетической подготовке. Комплексы общеразвивающих упражнений. /Ср/	1	43,6		Л1.1 Л1.2	0	
	Раздел 3. Лыжная подготовка						
3.1	Овладение двигательными навыками и техникой лыжных ходов: классического лыжного хода, конькового лыжного хода, спуска и подъёма, техника торможения. /Ср/	1	8		Л1.1Л2.2Л3.3 Э1	0	
	Раздел 4. Легкая атлетика.						
4.1	Основы техники безопасности на занятиях по легкой атлетике. Ознакомление, обучение и овладение двигательными навыками и техникой видов лёгкой атлетики. Техника бега на разные дистанции. Техника старта, финиширование. Выполнение легкоатлетических упражнений. Прыжок в длину. Кроссовый бег. Способы и методы самоконтроля при занятиях лёгкой атлетикой. /Ср/	1	4		Л1.3Л2.4 Л2.5 Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Основные понятия и термины физической культуры и их краткая характеристика (физическая культура, физическое воспитание, физическая рекреация, двигательная реабилитация, физическая подготовка).
2. Физическая культура как учебная дисциплина (цель, задачи, знания, умения, обще-культурные компетенции).
3. Физическая культура как средство и способ развития телесности и духовности че-ловека (определение телесности и духовности, их соотношение в индивиде).
4. Виды физической культуры и их краткая характеристика.
5. Общие и специфические функции физической культуры и их краткая характеристика.
6. Характеристика развития организма человека на протяжении всей жизни (этапы развития, возрастные градации человека).
7. Характеристика основных процессов жизнедеятельности человека (гомеостаз, мы-шечная система, костная система, кровеносная система).
8. Факторы окружающей среды и их воздействие на организм человека.
9. Характеристика физического и умственного труда (определение, критерии оценки тяжести труда, энергетические затраты, особенности).
10. Утомление и восстановление при физической и умственной работе (определение, симптомы проявления, виды утомления, фазы утомления, от чего зависит восстановление, схема процесса восстановления, критерии восстановления).
11. Показатели тренированности организма человека (перечислить и дать характеристику, привести примеры).
12. В чем состоит сущность экономизации функций и систем организма человека?
13. Характеристика здоровья (определение, факторы риска для здоровья, подходы к определению здоровья, источники болезни, основные причины смертности, уровни ценно-сти здоровья).
14. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье (определение образа жизни, сти-ля жизни, здорового образа жизни, их характеристика, критерии, от чего зависит здоровый образ жизни).

15. Содержательные характеристики здорового образа жизни (перечислить, характеристика режима труда и отдыха, организации сна, на что влияет систематическое недосыпание, бессонница и ее причины, средства профилактики).
16. Питание при физических и умственных нагрузках (общая характеристика, на что влияет, что такое пища, энергетический состав пищи, суточная потребность в питании, ра-циональное питание, потребность в воде).
17. Организация двигательной активности (характеристика, двигательная активность студентов, суточные нормы двигательной активности, границы двигательной активности, двигательная активность и болезни человека, примеры влияния, научные данные).
18. Личная гигиена и закаливание (гигиена тела, полости рта, гигиена одежды, обуви, дополнительные гигиенические средства, гигиенические основы закаливания, основные правила закаливания).
19. Воздействие вредных привычек на организм человека (характеристика курения, употребления алкоголя, наркотических средств, на что влияют, что способствует привязанности к вредным привычкам, меры профилактики, научные данные).
20. Психофизическая регуляция организма (роль эмоций в жизни человека, стресс и факторы его вызывающие, виды стресса, преодоление стресса, способы регуляции психического состояния организма).
21. Психофизические основы учебной деятельности (объективные и субъективные факторы учебной деятельности, учебная нагрузка студентов, интеллект, характеристика экзаменационного периода, факторы риска учебной деятельности, работоспособность студен-тов в течении дня, недели, семестра).
22. Средства физической культуры в регулировании психоэмоционального и функционального состояния студентов (связь движений с умственной деятельностью,
принципы и роль активного отдыха, дыхательные упражнения, психическая регуляция, водные процедуры и физические упражнения).
23. Характеристика спорта как сферы социально-культурной деятельности (массовый спорт, профессиональный спорт, спорт высших достижений и их основные функции, классификация спорта по основным группам).
24. Спортивная классификация (предназначение, характеристика основных понятий: спортивные разряды, спортивные звания, разрядные норма и требования).
25. Студенческий спорт и спортивная работа в вузе (определение, направления сту-денческого спорта, положение о соревнованиях).
26. Современные системы физических упражнений и их характеристика (классическая аэробика, аквааэробика, шейпинг, стретчинг, пилатес, фитнес йога, каланетик).
27. Характеристика общей и специальной физической подготовки (определение, зада-чи, тесты для определения, физическое совершенство).
28. Воспитание силы (определение, разновидности силы, дозирование величины отягощения, методы воспитания силы).
29. Воспитание быстроты (определение, скорость и быстрота, воспитание быстроты).
30. Воспитание выносливости (определение, виды выносливости, методы воспитания выносливости).
31. Воспитание ловкости и гибкости (определение, задачи, методы).
32. Формы занятий по физической культуре в вузе (перечислить, цель, задачи, средства и методы).
33. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия (цель, задачи, сред-ства, методы).
34. Характеристика физической нагрузки в учебно-тренировочном занятии (определение, определение и регулирование нагрузки, показатели нагрузки, объем и интенсивность нагрузки).
35. Характеристика принципов обучения.
36. Характеристика общепедагогических методов физического воспитания.
37.Характеристика метода строго регламентированного упражнения.
38. Характеристика соревновательного и игрового методов обучения.
39. Основы обучения движениям в физическом воспитании (двигательное действие, двигательные имения и навыки).
40. Самостоятельная физическая тренировка (цель, задачи, содержание, принципы организации).
41. Формы и содержание самостоятельных занятий (основные направления, основные формы и их характеристика).
42. Дозирование нагрузки в самостоятельной физической тренировке (уровни физической нагрузки, объем и интенсивность нагрузки, уровни физической работоспособности, дозирование нагрузки по ЧСС).
43. Контроль физического состояния в самостоятельных занятиях (виды контроля, показатели самоконтроля, тесты для определения физической работоспособности и физического состояния).
44. Тесты определения уровня функциональной дееспособности организма и их характеристика.
45. Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Рос-сийской Федерации на 2006-2015 гг. (задачи программы, ее показатели и их характеристика).
46. Средства восстановления организма после физической нагрузки (определение вос-становления, перечислить средства и дать краткую характеристику).
47. Экономические основы физической культуры и спорта (сферы экономики, физическая культура как отрасль народного хозяйства, предмет экономики физической культуры).
48. Финансирование физической культуры (источники финансирования, расходы фе-дерального бюджета на физическую культуру, виды расходов бюджета на физическую культуру).
49. Внебюджетное финансирование физической культуры (источники, их характеристика).
50. Спонсорство в физической культуре и спорте (определение, субъекты спонсорства, объекты спонсорства и их характеристика).
51. Федеральный закон «О Физической культуре и спорте в Российской Федерации». Глава 1. Общие положения.
52. Федеральный закон «О Физической культуре и спорте в Российской Федерации». Глава 2. Организация деятельности в области физической культуры и спорта.
53. Федеральный закон «О Физической культуре и спорте в Российской Федерации». Глава 3. Физическая культура и спорт в системе образования (статья 28).
54. Управление физической культурой и спортом (общее понятие «управление», опре-деление, спортивный менеджмент, функции и принципы менеджмента).

55. Государственные органы управления физической культурой и спортом и их характеристика.
56. Возрождение современных олимпийских игр (предыстория возрождения, П. де Кубертен и его роль в возрождении игр, олимпийский конгресс 1894 г.).
57. Игры олимпиад и зимние олимпийские игры (влияние политики на игры, первые олимпийские игры и их роль, периодизация игр).
58. Характеристика первого и второго периодов игр Олимпиад.
59. Характеристика третьего и четвертого периодов игр Олимпиад, участие советских спортсменов в играх Олимпиад.
60. Международная олимпийская система (МОК, Устав МОК, принципы олимпийского движения, современная концепция олимпизма, президент МОК).
61. Основные направления деятельности МОК: середина 70-х гг. XX столетия по на-стоящее время (главная задача МОК, основные решения, 119 сессия МОК).
62. Современные проблемы олимпийского движения.
Краткие методические указания по подготовке к дифференцированному зачету.

5.2. Темы письменных работ

Темы рефератов по дисциплине физическая культура для освобожден-ных студентов по состоянию здоровья

Тема 1. Физическая культура, спорт, ценности физической культуры, физическое со-вершенство, физ.воспитание, развитие, психофизическая подготовка, жизненно необходимые умения и навыки, физическая и функциональная подготовленность.
Тема 2. Двигательная активность, профессиональная направленность физического воспитания. Роль ФК и спорта в развитии общества. Социальные функции ФК и спорта.
Тема 3. Современное состояние ФК и спорта. ФК и спорт как действенные средства культуры и спорта как действенные средства сохранения и укрепления здоровья людей, их физического совершенствования.
Тема 4. Организм человека как единая саморазвивающая и саморегулирующаяся биологическая система. Его анатомические, морфологические, физиологические и биологические функции.
Тема 5. Внешняя среда. Природные и социально-экологические факторы. Их воздействие на организм и жизнедеятельность.
Тема 6. Биологические ритмы и работоспособность. Гипокинезия и гиподинамия, их неблагоприятное влияние на организм человека. Средства ФК в совершенствовании организма, обеспечение его устойчивости к физической и умственной деятельности человека.
Тема 7. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Функциональные возможности проявления здоровья человека в различных сферах жизнедеятельности. Влияние об-раза жизни на здоровье. Влияние условий окружающей среды на здоровье.
Тема 8. Наследственность и меры здравоохранения. Их влияние на здоровье. Здоровье в иерархии потребностей культурного человека. Влияние культурного развития лично-сти на отношение к самому себе. Система знаний о здоровье. Направленность поведения человека на обеспечение своего здоровья.
Тема 9. Содержательные особенности составляющих здорового образа жизни: режим труда, отдыха, питания, двигательная активность, закаливание. Профилактика вредных привычек, требования санитарии и гигиены, учет экологии окружающей среды, культура межличностного общения, сексуального поведения, психофизическая регуляция.
Тема 10. Факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП будущих специалистов (пол, возраст, состояние здоровья. Типичные профессиональные заболевания, географо-климатические условия и др.) Основное содержание ППФП студентов и его реализация на данном факультете: прикладные знания; прикладные психофизические качества и свой-ства личности; прикладные умения и качества.
Тема 11. Физическая культура и спорт в свободное время специалиста: утренняя гигиеническая гимнастика, утренние специально направленные занятия физическими упражнениями; попутная тренировка; физкультурно-спортивные занятия с целью активного отдыха и повышения функциональных возможностей.

5.3. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины представлено в Приложении 1.
В качестве критериев результативности учебно-тренировочных занятий выступают требования и показатели, основанные на использовании двигательной активности не ниже определенного минимума, обязательных и дополнительных тестов, разрабатываемых ка-федрой физического воспитания для студентов разных учебных групп, по профессионально-прикладной физической подготовке, с учетом специфики подготовки специалистов в ву-зе. Для освобожденных студентов критериями результативности является написание и за-щита рефератов по предложенным темам.
Контрольные занятия обеспечивают оперативную, текущую и итоговую дифференцированную информацию о степени освоения теоретических и методических занятий-умений, о состоянии и динамике физического развития, физической и профессионально-прикладной подготовленности каждого студента. Оперативный контроль обеспечивает и информацию о ходе выполнения студентами конкретного раздела, вида учебной работы.
Итоговый контроль (ЗАЧЕТ) дает возможность выявить уровень сформированности физической культу-ры студента и самоопределения в ней через комплексную проверку занятий, методических и практических умений, характеристику общей физической, спортивно-технической подготовленности студента, его психофизической готовности к профессиональной деятельности.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Практические задания - контрольное тестирование.
Контрольные вопросы по теоретическому курсу.
Темы рефератов по дисциплине физическая культура

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Петров, Павел Карпович	Информационные технологии в физической культуре и спорте: учебное пособие для вузов по спец. "Физическая культура"	М.: Академия, 2008
Л1.2	Журавин, Михаил Леонидович, Загрядская, Ольга Владимировна, Казакевич, Надежда Викторовна, Меньшикова, Н.К.	Гимнастика: Учебник для вузов по специальности 033100 "Физическая культура"	М.: Академия, 2001
Л1.3	Бароненко, Валентина Александровна, Рапопорт, Леонид Аронович	Здоровье и физическая культура студента: учебное пособие для среднего проф. образования	М.: Альфа-М, 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шелков, В. А., Бельц, Виктор Эрнестович	Физическая культура в период восстановления здоровья	,
Л2.2	Анищенко, Владимир Семенович	Физическая культура. Методико-практические занятия студентов: учебное пособие	М.: Издательство Российского университета дружбы народов, 1999
Л2.3	Евсеев, Юрий Иванович	Физическая культура: Учебное пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2002
Л2.4	Богащенко, Ю.А., Дорошенко, С.А., Дядичкина, Н.С.	Физическая культура студента: Учебное пособие	Красноярск: [б. и.], 2001
Л2.5	Муллер, Арон Беркович, Дядичкина, Нина Спиридоновна, Богащенко, Юрий Анатольевич, Близневский, Александр Юрьевич, Рябинина, Светлана Кадамбаевна	Физическая культура: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мусаева, Э. С., Иваницкий, Василий Николаевич	Физическая культура и биологические ритмы, их влияние на работоспособность	,
Л3.2	Письменский, Иван Андреевич, Аллянов, Юрий Николаевич	Физическая культура: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2020
Л3.3	Сафонова,, О. А., Рогожников,, М. А., Караван,, А. В.	Профессионально-прикладная физическая культура инженера-строителя: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	LibreOffice
6.3.1.3	Kaspersky Internet Security
6.3.1.4	Mozilla Firefox

6.3.1.5	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
11	Большой игровой зал	Комплекс спортивного оборудования		г. Томск, ул. Партизанская, д. 16	
37	Зал атлетической гимнастики	Комплекс спортивного оборудования		г. Томск, ул. Партизанская, д. 16	
001	Зал настольного тенниса	Комплекс спортивного инвентаря и оборудования		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
стадион	стадион	стадион с футбольным полем, беговыми дорожками, прыжковой ямой		г. Томск, ул. Партизанская 15а	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета
Сроки и порядок выполнения зачетных требований и тестов определяются кафедрой фи-зического воспитания, согласно учебного плана, разработанного учебно-методическим управ-лением университета на весь учебный год и доводятся до сведения студентов.
Сдача контрольных нормативов выполняется на специально организованных тестовых занятиях, к которым допускаются студенты, не имеющие противопоказания по медицинским показателям.
Зачет у студентов принимают преподаватели, ведущие занятия в данных учебных группах. Отметка о зачете вносится в ведомость факультета и в зачетную книжку студента.
Критерием успешности освоения учебного материала (зачета) является экспертная оцен-ка преподавателя, учитывающая:
- обязательную регулярность посещения учебных занятий;
- аттестацию по программе обучения;
- выполнение установленных на данный семестр тестов общей физической и спортивно-технической подготовки для отдельных групп различной спортивной направленности;
- знаний теоретического раздела программы.
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое об-суждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический матери-ал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выра-ботать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме. Проработка рабочей про-граммы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Ра-бота в спортивных залах, подготовка к контрольным нормативам, просмотр рекомендуемой литературы.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к сдаче контрольных тестов требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но и самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, работа с лекционным материа-лом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и элек-тронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться после-довательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем пре-подавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам

рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. НесмоТря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными тех-нологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у препода-вателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Физическая культура и спорт

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физическое воспитание**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.п.н., доцент, Бельц Виктор Эрнестович;к.п.н., профессор, Иваницкий Василий Николаевич;доцент, Сазанова Светлана Леонидовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,4	12,4	12,4	12,4
Контактная работа	12,6	12,6	12,6	12,6
Сам. работа	55,6	55,6	55,6	55,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Базовые навыки по физической культуре
2.1.2	Общая физическая подготовка
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
2.2.2	Атлетическая гимнастика
2.2.3	Аэробика
2.2.4	Баскетбол
2.2.5	Биатлон
2.2.6	Бокс
2.2.7	Волейбол
2.2.8	Каратэ
2.2.9	Настольный теннис
2.2.10	Самбо
2.2.11	Специальное отделение (заболевания внутренних органов)
2.2.12	Специальное отделение (заболевания опорно-двигательного аппарата)
2.2.13	Футбол
2.2.14	Биатлон

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-7.5: Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте
Знать:
Знать приемы профилактики профессиональных заболеваний
Уметь:
- определять способы профилактики профессиональных заболеваний
Владеть:
- навыками выбора рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте

УК-7.4: Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности
Знать:
Знать методы физической культуры и спорта для собственного физического развития
Уметь:
Уметь определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития
Владеть:
Владеть навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.3: Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
Знать:
Знать основные физиологические особенности организма
Уметь:
- работать со здоровьесберегающими технологиями
Владеть:
Владеть навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

УК-7.2: Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

Знать:
– основы физической культуры; – влияния оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; – способов контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.
Уметь:
– оценивать объем и интенсивность физической нагрузки с учетом возраста и состояния здоровья; – поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – определять режимы двигательной активности для сохранения и укрепления здоровья.
Владеть:
- навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

УК-7.1: Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека
Знать:
– основы физической культуры – влияние оздорови-тельных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; – способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; – правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.
Уметь:
– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;
Владеть:
– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре; – общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; - приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать приемы профилактики профессиональных заболеваний	
Знать методы физической культуры и спорта для собственного физического развития	
Знать основные физиологические особенности организма	
– основы физической культуры; – влияния оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; – способов контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.	
– основы физической культуры – влияние оздорови-тельных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; – способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; – правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.	
3.2	**Уметь:**
- определять способы профилактики профессиональных заболеваний	
Уметь определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития	
- работать со здоровьесберегающими технологиями	
– оценивать объем и интенсивность физической нагрузки с учетом возраста и состояния здоровья; – поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – определять режимы двигательной активности для сохранения и укрепления здоровья.	
– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;	
3.3	**Владеть:**

- навыками выбора рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте
Владеть навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности
Владеть навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма
- навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья
– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре; – общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; - приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Механика жидкости и газа

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,8	
самостоятельная работа	47,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять аэродинамические и гидравлические инженерные расчеты, связанные с работой инженерных сетей, выполнять их проектирование и исследование.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.2	Централизованное теплоснабжение
2.2.3	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.4	Тепломассообмен
2.2.5	Техническая термодинамика
2.2.6	Вентиляция
2.2.7	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.8	Отопление
2.2.9	Газоснабжение
2.2.10	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.2.11	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.12	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Основы водоснабжения и водоотведения
2.2.16	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Имеет базовые представления о выборе методов решения задач механики жидкости и газа.
Уметь:
Сможет использовать основные методы и методики механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представления о выборе базовых закономерностей механики жидкости и газа.
Уметь:
Сможет использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Имеет базовые представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.
Уметь:
Умеет подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.
Владеть:
Владеет основами представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические

процессы или явления в жидкостях и газах.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Знать:

Способен перечислить основные гидравлические величины и их размерности, сформулировать общие принципы расчета трубопроводных систем, объяснить основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.

Уметь:

Умеет использовать общие принципы расчета трубопроводных систем и основы теории подобия гидроаэродинамических процессов при выполнении задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Владеет общими подходами к определению характеристик гидроаэродинамических процессов, встречающихся в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Знать:

Имеет представления об основных законах равновесия и движения жидкостей и газов, о гидравлических закономерностях течения жидкостей и газов в трубах, каналах и истечения жидкостей через отверстия и насадки, что позволяет выявлять и классифицировать подобные процессы на объекте профессиональной деятельности.

Уметь:

Умеет использовать основные законы равновесия и движения жидкостей и газов и гидравлические закономерности течения жидкостей и газов в трубах и каналах для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ гидростатики и гидродинамики.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представления об основных законах равновесия и движения жидкостей и газов, о гидравлических закономерностях течения жидкостей и газов в трубах, каналах и истечения жидкостей через отверстия и насадки, что позволяет выявлять и классифицировать подобные процессы на объекте профессиональной деятельности.
3.1.2	Способен перечислить основные гидравлические величины и их размерности, сформулировать общие принципы расчета трубопроводных систем, объяснить основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.
3.1.3	Имеет базовые представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.
3.1.4	Имеет представления о выборе базовых закономерностей механики жидкости и газа.
3.1.5	Имеет базовые представления о выборе методов решения задач механики жидкости и газа.
3.1.6	
3.1.7	
3.1.8	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.
3.2.2	Сможет использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
3.2.3	Умеет использовать основные законы равновесия и движения жидкостей и газов и гидравлические закономерности течения жидкостей и газов в трубах и каналах для решения задач профессиональной деятельности.
3.2.4	Умеет использовать общие принципы расчета трубопроводных систем и основы теории подобия гидроаэродинамических процессов при выполнении задач профессиональной деятельности.
3.2.5	Сможет использовать основные методы и методики механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.
3.3.2	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ гидростатики и гидродинамики.
3.3.3	Владеет общими подходами к определению характеристик гидроаэродинамических процессов, встречающихся в профессиональной деятельности.
3.3.4	Владеет основами представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.

3.3.5	Способен выполнять выбор гидродинамических закономерностей, необходимых для решения задач, встречающихся в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Гидростатика.						
1.1	Введение. Физические свойства жидкостей и газов. Равновесие жидкостей и газов. /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	Тестовые задания, контрольные работы,
1.2	Расчет давления жидкостей на плоские и криволинейные стенки; закон Архимеда. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету
1.3	Расчет давления жидкостей на плоские и криволинейные стенки; закон Архимеда. /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	Тестовые задания, контрольные работы,
1.4	Давление жидкостей: свойства гидростатического давления; расчет давления жидкостей на плоские и криволинейные стенки; закон Архимеда. /Ср/	2	6,2	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	Тестовые задания, контрольные работы, вопросы к
1.5	Расчетно-графическая работа №1 «Физические свойства жидкостей и газов. Равновесие жидкостей и газов», «Давление жидкостей». /Курс пр/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1	0	Контрольные работы
	Раздел 2. Гидродинамика						
2.1	Основные понятия кинематики и динамики жидкости: виды движения жидкости; трубка и линия тока; местная скорость и поток жидкости; живое сечение, смоченный периметр и гидравлический радиус. /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов,
2.2	Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный режимы; число Рейнольдса и его критическое значение. /Ср/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету,
2.3	Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам: уравнение Бернулли и смысл, входящих в него слагаемых; полный, геометрический и скоростной напор; напорная и пьезометрическая линии; правила построения напорной и пьезометрической линий. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов
2.4	Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам: уравнение Бернулли и смысл, входящих в него слагаемых; полный, геометрический и скоростной напор; напорная и пьезометрическая линии; правила построения напорной и пьезометрической линий. /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.5	Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам: уравнение Бернулли и смысл, входящих в него слагаемых; полный, геометрический и скоростной напор; напорная и пьезометрическая линии; правила построения напорной и пьезометрической линий. /Ср/	2	5	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы

2.6	Потери напора по длине и на местных сопротивлениях: формула для определения потерь напора по длине; определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости и зоны гидравлических сопротивлений; местные потери напора и местные сопротивления; формула для определения потерь напора на местных сопротивлениях; коэффициенты местных сопротивлений. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов
2.7	Потери напора по длине и на местных сопротивлениях: формула для определения потерь напора по длине; определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости и зоны гидравлических сопротивлений; местные потери напора и местные сопротивления; формула для определения потерь напора на местных сопротивлениях; коэффициенты местных сопротивлений. /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.8	Потери напора по длине и на местных сопротивлениях: формула для определения потерь напора по длине; определение коэффициента гидравлического трения в зависимости от режима движения жидкости и зоны гидравлических сопротивлений; местные потери напора и местные сопротивления; формула для определения потерь напора на местных сопротивлениях; коэффициенты местных сопротивлений. /Ср/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.9	Расчет напорных трубопроводов: расчет коротких напорных трубопроводов; расчет длинных напорных трубопроводов, формула Шези; простые трубопроводы, уравнение простого трубопровода; сложные трубопроводы; параллельные трубопроводы; тупиковые трубопроводы; кольцевые (замкнутые) разветвленные трубопроводы /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов
2.10	Расчет напорных трубопроводов: расчет коротких напорных трубопроводов; расчет длинных напорных трубопроводов, формула Шези; простые трубопроводы, уравнение простого трубопровода; сложные трубопроводы; параллельные трубопроводы; тупиковые трубопроводы; кольцевые (замкнутые) разветвленные трубопроводы /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.11	Расчет напорных трубопроводов: расчет коротких напорных трубопроводов; расчет длинных напорных трубопроводов, формула Шези; простые трубопроводы, уравнение простого трубопровода; сложные трубопроводы; параллельные трубопроводы; тупиковые трубопроводы; кольцевые (замкнутые) разветвленные трубопроводы /Ср/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы

2.12	Истечение жидкости через отверстия и насадки: малое отверстие в тонкой стенке; насадки, формула для определения расхода; значения коэффициентов истечения; конически сходящиеся и конически расходящиеся насадки; истечение жидкости через отверстие и насадки под уровень. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов
2.13	Истечение жидкости через отверстия и насадки: малое отверстие в тонкой стенке; насадки, формула для определения расхода; значения коэффициентов истечения; конически сходящиеся и конически расходящиеся насадки; истечение жидкости через отверстие и насадки под уровень. /Пр/	2	2	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.14	Истечение жидкости через отверстия и насадки: малое отверстие в тонкой стенке; насадки, формула для определения расхода; значения коэффициентов истечения; конически сходящиеся и конически расходящиеся насадки; истечение жидкости через отверстие и насадки под уровень. /Катт/	2	0,2	ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.15	Истечение жидкости через отверстия и насадки: малое отверстие в тонкой стенке; насадки, формула для определения расхода; значения коэффициентов истечения; конически сходящиеся и конически расходящиеся насадки; истечение жидкости через отверстие и насадки под уровень. /Ср/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Тестовые задания, вопросы к зачету, вопросы для опросов, контрольные работы
2.16	Расчетно-графическая работа №2 «Основные понятия кинематики и динамики жидкости», «Режимы движения жидкостей», «Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам», «Потери напора по длине и на местных сопротивлениях», «Расчет напорных трубопроводов», «Истечение жидкости через отверстия и насадки». /Курс пр/	2	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	Контрольные работы

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает контроль решения задач на практических занятиях:

– Свойства жидкостей и газов;
– Гидростатическое давление. Равновесие покоящихся жидкостей и газов;
– Давление жидкости на плоские стенки;
– Давление жидкости на криволинейные стенки;
– Закон Архимеда. Плавание тел;
– Гидродинамика. Введение в подземную гидромеханику;
– Основные понятия кинематики и динамики жидкости;
– Режимы движения жидкостей
– Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам;
– Потери напора по длине и на местных сопротивлениях;
– Расчет напорных трубопроводов;
– Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Также текущий контроль включает в себя проверку выполнения расчетно-графических работ.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. В зачетный билет включено два теоретических вопроса.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Физические свойства жидкостей.
Краткий ответ: Данный тема посвящена фундаментальным физическим свойствам капельных жидкостей, определяющим их поведение в гидравлических системах. Рассматриваются основные параметры состояния вещества: удельный вес и плотность, а также математическая связь между ними, что является основой для проведения инженерных расчетов в гидромеханике.
Особенно важны способности жидкостей изменять объем под влиянием внешних факторов. В связи счем следует ввести такие понятия, как коэффициенты объемного сжатия и температурного расширения, а также модуль упругости жидкости. Эти характеристики позволяют учитывать деформацию жидкосьтьей в различных технологических процессах, включая работу систем отопления.
Еще одно ключевой свойство жидкостей –вязкость. Вязкость – это способность жидкости сопротивляться сдвигу частиц. Следует раскрыть закон вязкого трения Ньютона, дать определения динамической и кинематической вязкости, а также пояснить их зависимость от температуры. Умение корректно учитывать вязкостные характеристики является ключевым для анализа движения реальных жидкостей.
В заключении нужно провести разграничение между реальной и идеальной жидкостями. Введение понятия «идеальная жидкость», лишенной вязкости и сжимаемости, обосновывается необходимостью упрощения сложных математических моделей при проведении аналитических исследований, несмотря на то что в природе встречаются исключительно реальные жидкости.

2 вопрос. Физические свойства газов.
Краткий ответ: Плотность, сжимаемость и тепловое расширение газов в обычных условиях могут быть оценены по уравнению состояния идеального газа pW = m/ μм R T, где p – абсолютное давление, Па; W – объем, м3; m – масса, кг; R = 8,31Дж/(моль К) – универсальная газовая постоянная; Т– абсолютная температура, К; м – молярная масса, кг/моль. Уравнение состояния идеального газа иногда более удобно использовать в другой форме p = ρRT, где ρ – плотность газа, кг/м3; R=Rμ/ μм – газовая постоянная для данного газа, для воздуха, например, R = 287 Дж/(кг К).

3 вопрос. Абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление.
Краткий ответ: Гидростатика изучает законы равновесия жидкости и взаимодействие покоящейся жидкости с твердыми телами. Гидростатическим давлением называю т нормальное сжимающее напряжение в неподвижной жидкости, то есть силу, действующую на единицу площади поверхности. За единицу измерения давления в международной системе принят паскаль (Па=Н/м2). До сих пор часто используются техническая (ат) и физическая (атм) атмосферы, миллиметры ртутного и метры водяного столба: 1ат=1кгс/см2 =98100Па=10 м вод. ст. = 735 мм рт. ст., 1атм=101325Па =760мм рт ст. Различают абсолютное, атмосферное, манометрическое и вакуумметрическое давления. Абсолютное (полное) давление p отсчитывается от абсолютного нуля (вакуума). Атмосферное давление pA создается силой тяжести воздуха атмосферы и принимается в обычных условиях равным 101325Па или 760 мм рт ст. Избыток давления над атмосферным называют манометрическим (избыточным) давлением pм = ризб = p – pA, а недостаток до атмосферного давления - вакуумметрическим давлением pв= pA – p. Приборы для измерения атмосферного давления назвали барометрами, манометрического - манометрами, вакуума - вакуумметрами. Абсолютное давление в любой точке покоящейся жидкости определяется по основному уравнению гидростатики (рис. 1) p = p0 + ρgh, где p0 - абсолютное давление на свободной поверхности жидкости; - плотность жидкости, кг/м3; g - ускорение свободного падения, м/с2; h - глубина погружения точки под свободной поверхностью, м.

4 вопрос. Равновесие покоящихся жидкостей в сообщающихся сосудах.
Краткий ответ: Для решения задач, в которых рассматриваются системы с двумя сообщающимися сосудами (баками, коленами, цилиндрами) целесообразно провести через них плоскость равного давления О-О (рис. 1, (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)). Если система находится под действием только силы тяжести, то такая плоскость должна быть горизонтальной и пересекать только одну жидкость. Затем на этой плоскости в сосудах выделяют по одной точке 1 и 2, записывают выражения для абсолютного давления в этих точках:
P1 = Pa + ρMgh3 + ρpgh2, P2 = P0 + ρbgh1 и приравняв выражения между собой, определяют неизвестную величину. Здесь ρM, ρp, ρв - плотности масла, ртути и воды соответственно. Следует заметить, что в сосуде может быть задано поверхностное манометрическое ром или вакуумметрическое ров давления. В этих случаях перед включением в записанное выражение они переводятся в абсолютное давление по формулам p0 = pa + p0м, p0 = pa –p0в.

5 вопрос. Давление жидкости на плоские стенки.
Краткий ответ: Определение силы давления жидкости (F) на плоскую наклонную стенку сводится к расчету силы от избыточного давления (ризб), поскольку внешнее атмосферное давление с обеих сторон конструкции взаимно компенсируется. Эта сила равна произведению избыточного давления в центре тяжести смоченной поверхности (pc) на ее площадь (ω) и рассчитывается по формуле F = ρg hc ω. В тех случаях, когда жидкость находится по обе стороны стенки, результирующая сила определяется как разность сил давления, создаваемых каждым слоем в отдельности.
Точка приложения вектора силы давления называется центром давления (D). Так как избыточное гидростатическое давление линейно возрастает с глубиной, центр давления всегда смещен ниже центра тяжести (C) смоченной поверхности стенки в область наибольших давлений. Координата этой точки (zD) рассчитывается с использованием момента инерции площади смоченной поверхности (IC). Так, для прямоугольной стенки, верхний край которой совпадает с уровнем свободной поверхности, центр давления всегда расположен на глубине, равной двум третям от общей высоты слоя жидкости ((2/3)).
Для наглядного графического отображения изменения гидростатического давления по глубине строятся эпюры давлений. При их построении руководствуются правилами, согласно которым избыточное давление на свободной поверхности равно нулю, на глубине h составляет ρgh, изменяется по прямой линии и направлено строго перпендикулярно к поверхности стенки. Для получения эпюры полного давления к избыточному прибавляют внешнее давление, а при двустороннем

воздействии жидкости эпюры строятся для каждой стороны индивидуально и затем графически суммируются с учетом знака.
В инженерной практике существует удобный альтернативный способ нахождения силы давления на плоскую прямоугольную площадку. Ее величину можно определить геометрически — как произведение ширины рассматриваемой поверхности ($) на площадь соответствующей эпюры давления (Sэп). Сочетание аналитического расчета координат центра давления и графического анализа эпюр позволяет эффективно оценивать прочность и устойчивость различных гидротехнических конструкций.

6 вопрос. Давление жидкости на криволинейные поверхности.
Краткий ответ: Сила давления жидкости на криволинейную поверхность (например, цилиндрическую) определяется как геометрическая сумма двух составляющих: горизонтальной (Fг) и вертикальной (Fв). При этом горизонтальная составляющая рассчитывается аналогично давлению на плоскую стенку и равна силе давления на вертикальную проекцию криволинейной поверхности. В расчетах учитывается давление в центре тяжести этой проекции, умноженное на её площадь.
Вертикальная составляющая давления численно равна силе тяжести жидкости, заключенной в так называемом «теле давления». Это фигура, ограниченная самой криволинейной стенкой, свободной поверхностью жидкости и вертикалями, опущенными от границ стенки. В зависимости от положения жидкости относительно поверхности тело давления может быть реальным (заполнено жидкостью, составляющая направлена вниз) или мнимым (фиктивным, когда жидкость находится под стенкой, а составляющая направлена вверх).
Для сложных криволинейных поверхностей, изменяющих свой наклон с глубиной, поверхность разбивается на отдельные участки (например, АВ и ВС). Для каждого из них строятся свои тела давления, которые могут действовать в противоположных направлениях. Результирующая вертикальная составляющая определяется как алгебраическая сумма сил тяжести этих фигур. Аналогичный принцип раздельного построения тел давления применяется и в случае, когда жидкость воздействует на криволинейную стенку с обеих сторон.
Важной особенностью давления на цилиндрические поверхности является то, что линия действия равнодействующей силы всегда проходит по радиусу через геометрическую ось кривизны. Угол наклона итогового вектора силы к горизонту определяется соотношением горизонтальной и вертикальной составляющих. Такой геометрический подход позволяет значительно упростить расчеты устойчивости и прочности сложных гидротехнических конструкций.

7 вопрос. Основные понятия кинематики жидкости. Классификация видов движения жидкостей.
Краткий ответ: Основные понятия кинематики и динамики жидкости Динамика жидкости - раздел гидравлики, изучающий законы движения жидкостей в зависимости от приложенных к ним сил. Кинематика - виды и характеристики движений жидкости без учета сил, вызывающих эти движения. Рассмотрим элементы потока жидкости. Под потоком жидкости понимают движущуюся массу жидкости, ограниченную поверхностями раздела фаз. при этом жидкость может граничить, как с твердым телом, так и с газом или с жидкостью. Если поток жидкости ограничен только жидкостью или газовой средой, то он называется гидравлической струей. Например: струя, вытекающая из сосуда в атмосферу. Линией тока называется воображаемая кривая в движущемся потоке жидкости, для которой векторы скоростей каждой из частичек жидкости, находящейся на ней в данный момент времени, являются касательными к этой кривой. Если в потоке движущейся жидкости выделить элементарную площадку площадью dω, ограниченную замкнутым контуром, и через все точки контура провести линии тока, отвечающие определенному моменту времени, то образуется поверхность называемая трубкой тока. Жидкость, движущаяся внутри трубки тока называется элементарной струйкой. Сечение, расположенное нормально к линиям тока, называется живым сечением элементарной струйки потока. Площадь живого сечения потока равна сумме площадей живых сечений элементарных струек, составляющих его. Форма живого сечения потока зависит от взаимного расположения линий тока. Живое сечение потока будет плоским только в том случае, если линии тока параллельны между собой, а скорости частичек жидкости, принадлежащих живому сечению равны между собой (пример: движение идеальной жидкости в цилиндрической трубе). Классификация видов движения жидкости основана на ряде его признаков. Различают установившееся и неустановившееся движение. Установившимся движением жидкости называется такое движение, при котором скорость и давление в любой точке пространства, занятого жидкостью, не изменяется с течением времени. А в противном случае неустановившееся. Равномерным называется такое установившееся движение жидкости, при котором скорости и площади живых сечений потока не изменяются по его длине. При неравномерном движении скорость и площади живых сечений потока изменяются по длине потока. Например, установившееся движение жидкости в цилиндрической трубе - равномерное, а в трубе переменного сечения - неравномерное. Как равномерное, так и неравномерное движения, могут быть напорными и безнапорными. При напорном движении поток не имеет свободной поверхности и соприкасается со стенками русла по всему периметру своего сечения. При безнапорном движении жидкость имеет свободную поверхность. Плавноизменяющимся называется такое движение, при котором кривизна струек и угол расхождения между ними весьма малы. С точностью достаточной для практики можно считать, что при плавноизменяющемся движении для всех точек данного живого сечения давление изменяется по гидростатическому закону p= gh, а удельная потенциальная энергия одинакова, т.е. z+p/ g=const.

8 вопрос. Массовый и объемный расход, средняя скорость потока жидкости. Гидравлический радиус.
Краткий ответ: Расход жидкости, протекающей через бесконечно малую площадку dω (т.е. сечение элементарной струйки), со скоростью u, равен произведению: q = u dω. Расход потока жидкости равен сумме расходов элементарных струек, т.е.: Q = ∫udω. Т.к. скорость реальной жидкости в различных точках живого сечения потока различна, вычисление интеграла затруднительно. Для упрощения решения практических задач введено понятие средней скорости для данного сечения трубопровода: 3 v = Q/ω, Q =vω, где ω - площадь сечения трубопровода. Следовательно: средняя скорость - это фиктивная скорость потока, которая считается одинаковой для всех частиц данного сечения, но подобрана так, что расход, определяемый по ее значению, равен истинному значению расхода. Изобразим эпюру изменения скорости в поперечном сечении трубы АВ. Средняя скорость потока такова, что площадь прямоугольника ABCD равна площади эпюры истинных

скоростей (рис. 2, (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)). Смоченным периметром потока χ называется длина контура живого сечения, по которой жидкость соприкасается с ограничивающими его стенками. При напорном движении жидкости смоченный периметр совпадает с геометрическим. При безнапорном движении смоченный периметр отличается от геометрического, т.к. в него не входит линия свободной поверхности. Гидравлическим радиусом называется отношение площади живого сечения потока к смоченному периметру: R = ω/ χ. Геометрический и гидравлический радиусы - совершенно разные понятия, даже в случае напорного течения жидкости в круглой трубе. При гидравлических расчетах часто используется понятие эквивалентного диаметра dэ, который равен 4R.

9 вопрос. Уравнение неразрывности потока для сжимаемых и несжимаемых жидкостей.
Краткий ответ: Условие неразрывности выражает закон сохранения материи. Рассмотрим установившееся движение жидкости в жестком русле переменного потока. Выберем 2 произвольных сечения I и II, нормальных к оси потока, и рассмотрим заключенный между ними участок. Через сечение I за время t на участок I-II поступит масса жидкости m1, а через сечение II за это же время выйдет масса m2. Согласно закону сохранения энергии m2 должна быть равна m1. Массы жидкости можно выразить в виде объемов, прошедших через сечения I и II за время Δt: m1 = ρ1 Q1 Δt; m2 = ρ2 Q2 Δt. Т.е. ρ1 Q1 = ρ2 Q2 - уравнение постоянства расхода сжимаемой жидкости. Для несжимаемой жидкости: ρ1 = ρ2 = const. Следовательно, Q1 = Q2 = Q = const - это уравнение называется уравнением постоянства расхода для несжимаемой жидкости. Из него следует, что при установившемся движении несжимаемой жидкости расход в любом сечении потока постоянен. Т.к. Q = ωv , то уравнение постоянства расхода может быть записано следующим образом: . ω1 v1 = ω2 v2 = const. Данное уравнение называется условием неразрывности потока. Оно показывает, что при установившемся движении несжимаемой жидкости произведение площади живого сечения на среднюю скорость потока является постоянной величиной. Из условия неразрывности потока следует, что v1 / v2 = ω2 /ω1, при установившемся движении несжимаемой жидкости средние скорости потока обратно пропорциональны площадям, соответствующих живых сечений. Для сжимаемых жидкостей условие неразрывности потока имеет вид: ρ1 v1 ω1 = ρ2 v2 ω2.

10 вопрос. Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам.
Краткий ответ: Уравнение Бернулли является математическим выражением закона сохранения энергии для установившегося потока реальной жидкости. В общем виде оно связывает геометрическую высоту (z), пьезометрический напор (p/ρg) и скоростной напор (αv^2/2g) в двух сечениях потока, учитывая при этом суммарные гидравлические потери на трение (hтр) между ними. Коэффициент Кориолиса (α) в уравнении учитывает неравномерность распределения скоростей по сечению: он равен 2 для ламинарного течения и около 1,1 для турбулентного.
Все слагаемые уравнения имеют размерность энергии, отнесенной к единице веса жидкости (Дж/Н), что в гидравлике принято называть напором. Полный напор потока (Н) представляет собой сумму геометрической, пьезометрической и скоростной составляющих. Основное допущение при использовании данного уравнения состоит в том, что сечения должны выбираться на участках с плавноизменяющимся движением, даже если между ними поток имеет резкоизменяющийся характер.
Энергетический смысл уравнения заключается в том, что полная удельная энергия потока при отсутствии внешнего теплообмена остается постоянной, а изменение одного вида энергии неизбежно компенсируется изменением другого. С учетом потерь на трение (hтр) полная энергия во втором сечении всегда будет меньше, чем в первом. Таким образом, любое движение реальной жидкости сопровождается преобразованием механической энергии в тепловую вследствие вязкого трения.
Геометрический смысл уравнения позволяет интерпретировать каждый член как высоту (в метрах), которую можно измерить простейшими приборами. Геометрическая высота (z) измеряется линейкой, пьезометрический напор — пьезометром, а скоростной напор — трубкой Пито. Сумма этих высот для любого сечения остается неизменной, что наглядно демонстрируется графически в виде линии полного напора, снижающейся по направлению движения потока на величину потерянного напора (hтр).

11 вопрос. Построение напорных и пьезометрических линий.
Краткий ответ: Понятия пьезометрической и напорной линий позволяют наглядно визуализировать изменение различных видов удельной энергии потока вдоль его движения. Пьезометрическая линия, соединяющая уровни жидкости в пьезометрах, отражает распределение потенциальной энергии, тогда как напорная линия, проходящая через уровни в трубках Пито, показывает изменение полной механической энергии. Отношение потерь напора к длине участка потока именуется гидравлическим уклоном.
Напорная линия всегда направлена вниз по течению, поскольку механическая энергия потока постоянно теряется из-за сил трения и переходит в тепловую. Крутизна падения напорной линии напрямую зависит от скорости потока и площади сечения: чем меньше сечение, тем значительнее потери напора. Исключение составляют лишь участки, где установлены насосы, добавляющие энергию в систему.
Пьезометрическая линия ведет себя более вариативно: она может как понижаться, так и повышаться. Ее повышение по течению наблюдается при расширении потока, когда часть кинетической энергии переходит в потенциальную энергию давления (согласно уравнению Бернулли, падение скорости ведет к росту давления). При истечении жидкости в атмосферу пьезометрическая линия проходит через центр выходного сечения, а если в канале создается вакуум — опускается ниже его оси.
Расстояние между напорной и пьезометрической линиями равно скоростному напору. На участках с постоянным сечением эти линии параллельны, так как средние скорости потока неизменны. В сходящихся патрубках (конфузорах) линии расходятся, а в расширяющихся (диффузорах) — сходятся. В неподвижных водоемах обе линии совпадают со свободной поверхностью жидкости, что служит удобной опорной точкой при проведении гидравлических расчетов.

12 вопрос. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкостей.
Краткий ответ: Различают два основных режима течения жидкости: ламинарный (слоистый) и турбулентный (вихревой).

При ламинарном режиме частицы жидкости движутся по параллельным траекториям без перемешивания, поэтому поток имеет слоистую структуру, то есть жидкость движется отдельными слоями. Турбулентное движение характеризуется пульсацией давления и скоростей частиц, что вызывает интенсивное перемешивание жидкости в потоке, то есть вихревое движение. Критерием режима течения является число Рейнопьдса, Re □ vd / □ где v - средняя скорость потока, м/с; d - внутренний диаметр трубы (канала), м; □ - кинематический коэффициент вязкости жидкости, м2 /с. В случае течения жидкости по трубам некругового сечения при вычислении числа Рейнольдса по записанной формуле вместо диаметра трубы d используется гидравлический диаметр, определяемый соотношением dr = 4Rг □ 4ω/χ, где Rг - гидравлический радиус, м; ω - площадь живого сечения, м2; χ - смоченный периметр, м. В инженерной практике режим определяют путем сравнения числа Рейнольдса Re с его критическим значением Rекр, соответствующим смене режимов движения жидкости. Для равномерных потоков жидкости в трубах (каналах) круглого сечения принимают Rекр =2300. Из выражения для определения числа Рейнольдса следует, что числа Рейнольдса малы и, следовательно, режим ламинарный, при низких скоростях течения в каналах незначительного поперечного сечения (в порах грунта, капиллярах) или при движении жидкостей с большой вязкостью (нефть, масло, битумы). Турбулентный режим в природе и технике встречается чаще. Его закономерностям подчиняется движение воды в реках, ручьях, каналах, системах газоводоснабжения и водоотведения, а также течение бензина, керосина и других маловязких жидкостей в трубах.

13 вопрос. Потери напора по длине при ламинарном режиме движения.
Краткий ответ: Потери напора по длине hдл при ламинарном режиме могут быть определены по формуле Пуайзеля: hдл =32μlv/(ρgd2).
Если числитель и знаменатель в правой части формулы Пуайзеля умножить на 2v, и учесть, что μ/ρ=ν и ν/vd=1/Re, то в результате получится формула Дарси-Вейсбаха в следующем виде:
hдл = (64/Re)(l/D)(v^2/2g)/
В этой формуле коэффициент гидравлического трения (к-т Дарси) для ламинарного режима получился равным: λ=64/Re. Следовательно, величина коэффициента гидравлического трения λ при ламинарном режиме зависит только от числа Re и не зависит от шероховатости стенок русла.

14 вопрос. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения.
Краткий ответ: Формула Дарси-Вейсбаха применима для расчета потерь напора при турбулентном движении, однако в этом режиме коэффициент гидравлического трения (λ) зависит не только от числа Рейнольдса (Re), но и от шероховатости стенок трубы. Турбулентный поток характеризуется активным перемешиванием частиц и наличием тонкого ламинарного подслоя у стенок, толщина которого уменьшается с ростом скорости. Абсолютная шероховатость (Δ), выражающая среднюю высоту выступов, на практике заменяется эквивалентной (Δэкв), которая дает те же потери напора, что и реальная поверхность трубы.
Гидравлическое сопротивление существенно зависит от соотношения высоты выступов шероховатости и толщины ламинарного подслоя (δ). В связи с этим выделяют три области турбулентного режима. В области гидравлически гладких труб (δ> Δэкв) выступы полностью скрыты под слоем ламинарного подслоя, поэтому шероховатость не влияет на коэффициент λ, а потери напора зависят только от скорости в степени 1,75.
В переходной области сопротивления (δ≈ Δэкв) величина λ зависит как от числа Re, так и от шероховатости. Потери напора здесь пропорциональны скорости в степени от 1,75 до 2. Эта область также называется доквадратичной. В третьей области — гидравлически шероховатых труб (δ□Δэкв) — выступы шероховатости выходят в турбулентное ядро потока, вызывая дополнительное вихреобразование. В этой зоне коэффициент λ зависит только от относительной шероховатости, а потери напора пропорциональны квадрату скорости (квадратичная область).
Для расчета коэффициента λ в разных областях применяются эмпирические формулы. Для гладких труб используется формула Блаузиуса, для переходной области — универсальная формула Альтшуля, которая при предельных значениях Re переходит в формулу Шифринсона для шероховатых труб. Для стальных водопроводных труб в области квадратичного сопротивления часто применяют формулы Шевелева, учитывающие степень износа трубопровода.

15 вопрос. Истечение из отверстий в тонкой стенке.
Краткий ответ: Истечение жидкости из отверстий в тонкой стенке — один из классических разделов практической гидравлики, изучающий закономерности движения потока при его выходе в атмосферу или другую жидкую среду. В гидравлическом смысле стенка считается «тонкой», если её толщина не превышает двух диаметров отверстия (e ≤ 2d), а её кромка является острой. При таких условиях вытекающая струя касается только внутренней грани отверстия и не испытывает трения о его внутреннюю боковую поверхность, что позволяет пренебречь потерями напора по длине.
Главной физической особенностью этого процесса является сжатие струи на выходе из отверстия. Оно возникает из-за того, что частицы жидкости подтекают к отверстию со всех сторон по криволинейным траекториям и по инерции продолжают сближаться даже после выхода наружу. Наименьшее сечение струи (сжатое сечение) образуется на расстоянии примерно равном половине диаметра отверстия от стенки. Отношение площади этого сжатого сечения к площади самого отверстия называют коэффициентом сжатия (ε), который для круглого отверстия с острой кромкой обычно составляет около 0,62.
Для определения скорости и расхода вытекающей жидкости используют уравнение Бернулли. Действительная скорость течения в сжатом сечении из-за местных гидравлических потерь на входе оказывается немного меньше теоретической (определяемой по формуле Торричелли) и рассчитывается как v = φ√(2gH), где φ — коэффициент скорости (≈ 0,97), а H — напор над центром отверстия. Соответственно, полный расход вытекающей жидкости равен Q = μω√(2gH), где ω — площадь отверстия, а μ= ε• φ — коэффициент расхода, среднее значение которого для воды составляет 0,60 …0,62.
В инженерной практике отверстия классифицируют по геометрическим и гидравлическим признакам. По величине напора их делят на малые (когда напор существенно больше высоты самого отверстия, и скорость по всему сечению можно считать одинаковой) и большие. По условиям выхода потока различают свободное истечение (в воздушную среду) и несовершенное/совершенное подтопленное истечение (под уровень жидкости в нижнем бьефе). При подтопленном

истечении расчетный напор H принимается равным разности уровней воды в верхнем и нижнем резервуарах.

16 вопрос. Истечение из насадков.
Краткий ответ: Истечение жидкости из насадков представляет собой важный раздел гидравлики, изучающий движение потока через короткие трубки, присоединенные к отверстиям в тонкой стенке. Насадком (или штуцером) называют патрубок, длина которого составляет от трех до четырех его диаметров (l = 3 …4d). Если трубка будет короче, вытекающая струя не успеет расшириться и заполнить все сечение, а если длиннее — поток перейдет в режим течения по трубопроводу с существенными потерями напора по длине. Основное назначение насадков — увеличение пропускной способности отверстия или придание вытекающей струе определенной формы и направления.

Физика процесса в наиболее распространенном внешнем цилиндрическом насадке (насадке Вентури) весьма примечательна. При входе в патрубок поток сначала сжимается, как и при обычном истечении из отверстия, образуя суженное сечение. Однако затем струя расширяется и на выходе полностью заполняет все сечение трубки (коэффициент сжатия на выходе ε= 1). Из-за расширения струи в зоне первоначального сжатия образуется область пониженного давления — вакуум. Этот вакуум «подсасывает» жидкость из резервуара, благодаря чему расход через насадок увеличивается примерно на 30% по сравнению с простым отверстием того же диаметра: коэффициент расхода μ возрастает с 0,62 до 0,82.
В зависимости от технологических задач в гидравлике применяют насадки различной геометрической формы. Конические сходящиеся насадки сужают поток, увеличивая скорость и дальнобойность струи, что делает их незаменимыми в пожарных брандспойтах и гидромониторах. Конические расходящиеся насадки, напротив, снижают выходную скорость, но значительно увеличивают расход и используются в эжекторах и водосбросах. Наиболее совершенными являются коноидальные насадки, выполненные по форме естественного сжатия струи; они практически не оказывают сопротивления потоку, и их коэффициент расхода достигает максимальных значений (μ≈ 0,97 …0,99).
Существует важное физическое ограничение в работе насадков, называемое кризисом или срывом работы. Поскольку увеличение расхода обеспечивается вакуумом внутри патрубка, величина этого вакуума напрямую зависит от напора H в резервуаре. Если напор превышает предельную величину (для воды это примерно 13 …14 метров), абсолютное давление в сжатом сечении падает до давления насыщенных паров. Вода начинает закипать при комнатной температуре, выделяя пузырьки пара (кавитация), в насадок прорывается воздух, струя отрывается от стенок трубки, и насадок начинает работать как обычное отверстие в тонкой стенке с резким падением расхода.
Благодаря своим уникальным гидравлическим свойствам насадки находят широчайшее применение в технике. Их используют в качестве форсунок для распыления топлива в двигателях внутреннего сгорания, в карбюраторах, химических реакторах, фонтанных установках, а также в дозирующих устройствах и системах орошения. Точный расчет геометрических параметров насадка позволяет инженерам эффективно управлять скоростью, расходом и формой струи в самых разных отраслях промышленности.17 вопрос. Расчет коротких трубопроводов.

17 вопрос. Расчет коротких трубопроводов.
Краткий ответ: Коротким напорным трубопроводом считается трубопровод, в котором местные потери напора hм соизмеримы с путевыми потерями hдл:
∑hм ≈ ∑hдл.
Типичными примерами короткого трубопровода являются сифон всасывающая труба насоса.
Простым трубопроводом считается трубопровод постоянного или переменного сечения с постоянным или переменным расходом, но не имеющий боковых ответвлений. В этом случае имеет место последовательное соединение всех участков с разными параметрами: диаметром d, длиной l, шероховатостью n, расходом Q, и при транспортировке жидкости от питателя к приёмнику часть общего расхода q может забираться в узлах.
Питателями и приёмниками в гидросистемах могут являться насосы, гидродвигатели, резервуары и др.
При истечении жидкости по простому короткому трубопроводу в атмосферу (рис. 3 – показана напорная линия, (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)), исходя из уравнения Бернулли, записанного для сечения по свободной поверхности в баке и для выходного сечения с некоторыми допущениями, можно сделать вывод, что при истечении в атмосферу действующий напор H равен сумме кинетической энергии v^2/2g жидкости на выходе из трубопровода и полных потерь напора hw, то есть тратится на разгон жидкости до скорости V и преодоление гидравлических сопротивлений.
Расписывая hw с учетом формул Дарси и Дарси-Вейсбаха, с учетом выражения скорости, можно получить основную расчетную формулу для расчета коротких трубопроводов.
Следует заметить, что при истечении под уровень (рис. 3, б) скорость жидкости на выходе (во втором баке) равна нулю и весь действующий на пор тратится только на преодоление гидравлических сопротивлений (H = hw. Расчет трубопроводов сводится к трем типовым задачам по определению: 1) напора H; 2) расхода Q; 3) диаметра d.
Задача первого типа решается прямым вычислением после определения числа Рейнольдса Re и коэффициентов λ и ξ.
Задача второго типа решается методом последовательных приближений или графоаналитически путем построения графика H = H(Q), так как λ и ξ могут зависеть от числа Рейнольдса Re и, следовательно, от расхода Q. Задача третьего типа решается методом подбора или графоаналитически путем построения кривой d = d(H). Найденный диаметр трубопровода округляется до ближайшего значения по стандарту труб, при котором находится фактическая скорость. Задачи второго и третьего типов могут решаться прямым вычислением, как и первая, если справедливо допущение о квадратичности сопротивления, то есть когда λ и ξ не зависят от числа Рейнольдса Re и имеют постоянные значения.

18 вопрос. Расчет простых трубопроводов.
Краткий ответ: Длинным напорным трубопроводом (рис. 4, (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)) считается трубопровод, в котором местные потери напора малы и несоизмеримы с потерями напора по длине:
∑hм << ∑hдл.
Это обычно имеет место, если длина трубы l > 1000d, где d – диаметр трубы. Следовательно, к длинным трубопроводам в

первую очередь можно отнести водопроводные сети, сети теплогазоснабжения и нефтепроводы.
Местные потери в длинных трубопроводах составляют обычно от 5 до 15% общих потерь напора по длине, и тогда общие (суммарные) потери напора hw можно определить по формуле
hw = (1,05 ÷ 1,15)∑ hдл.
Расчёт длинных трубопроводов выполняется по упрощённой схеме. Из экономических соображений целесообразно назначать такие скорости течения жидкости, при которых имеет место область квадратичного сопротивления. Напорный трубопровод работает полным сечением и либо на всём протяжении, либо на отдельных участках имеет постоянное поперечное сечение, а движение равномерное. Поэтому основными расчётными формулами являются зависимости, полученные для равномерного движения, начиная с формулы Шези. Коэффициент Шези С зависит от диаметра трубы и шероховатости стенок. Для области квадратичного сопротивления С может быть определён по формуле Н.Н. Павловского:
C = 1/n R^y,
где n – коэффициент шероховатости; R – гидравлический радиус; y – величина показателя степени, которая определяется в зависимости от шероховатости стенок.
Для напорных труб, укладываемых под насыпями дорог, а также для водопроводов рекомендуется формула Маннинга:
C = 1/n R^(1/6).
При проектировании напорных трубопроводов следует учитывать, что пропускная способность трубопроводов постепенно в процессе их эксплуатации изменяется, снижаясь в некоторых случаях (например, для трубопроводов водоснабжения) до 50% расчетной и даже ниже. Шероховатость труб увеличивается вследствие процесса коррозии и инкрустации (образование отложений в трубах). Поправочные коэффициенты необходимо брать из специальных справочников. Модуль расхода K зависит от диаметра трубы и шероховатости стенок, т.е. от материала трубопровода. Расчёт водопроводных систем выполняют, используя значение расходной характеристики для бывших в эксплуатации труб.

19 вопрос. Понятие сложного трубопровода.
Краткий ответ: Сложным трубопроводом считается трубопровод постоянного или переменного сечения с постоянным или переменным расходом (часть общего расхода забирается в узлах), имеющий ответвления в виде разветвлённой тупиковой или кольцевой (замкнутой) сети. Расчёт сложных трубопроводов, как и расчёт простого, в зависимости от постановки задачи, сводится к определению:
- размеров труб по заданным в них расходам и перепадам напоров в питателях и приёмниках;
- перепадов напоров в питателях и приёмниках по заданным расходам в трубах заданных размеров;
- расходов в трубах заданных размеров по известным перепадам напоров.
При выполнении расчёта составляется система уравнений, включающая уравнения баланса расходов для каждого узла и уравнение баланса напоров (уравнение Бернулли) для каждой ветви трубопровода.

20 вопрос. Расчет параллельного соединения трубопроводов.
Краткий ответ: Параллельными трубопроводами называют трубопроводы, берущие начало в одной общей точке и заканчивающиеся в другой общей точке. Независимо от числа труб, их длины и диаметров потери напора во всех параллельных трубопроводах равны между собой:
hw = hw1 = hw2 = hw3 = … = hwn.
Расход в трубопроводе равен сумме расходов во всех параллельно соединённых трубах:
Q = Q1 + Q2 + Q3 + … + Qn.
Из вышеизложенного следует, что основные расчётные зависимости могут быть представлены в следующем виде:
hw = Q^2/(Σ(Ki/Li)^2,
Q = √ hw Σ(Ki/Li),
Qi = Ki √(hw/Li),
где Ki, Li – расходные характеристики и длины параллельно соединенных участков, соответственно.

21 вопрос. Некоторые особенности ламинарного и турбулентного движения в трубах.
Краткий ответ: При ламинарном течении распределение скоростей по сечению имеет параболический характер: скорости непосредственно на стенках равны нулю, а при удалении от стенок непрерывно и весьма плавно возрастают, достигая максимума на оси трубы. Скорость жидкости в пристеночной зоне равна 0. Отношение скорости в рассматриваемой точке (местной скорости) к максимальной равняется
u/umax = (2ry – y^2)/r^2.
Средняя скорость ламинарного потока равна половине максимальной.
При турбулентном режиме скорость движения в каждой точке потока изменяется по величине и направлению, ее значение колеблеся около некоторой средней величины, называемой осредненной местной скоростью или местной скоростью. Местные скорости практически постоянны и направлены вдоль оси потока. Поэтому такое движение можно рассматривать условно, как параллельно-струйное и применять к нему основные законы гидродинамики. При турбулентном течении закон распределения скоростей сложнее (чем при ламинарном): в пределах большей части сечения скорости лишь незначительно меньше максимальной скорости на оси, но зато вблизи стенок величина скорости резко падает. Более равномерное распределение скоростей по сечению при турбулентном течении объясняется наличием турбулентного перемешивания, осуществляемого поперечными составляющими скоростей. Благодаря этому перемешиванию частицы с большими скоростями в центре потока и с меньшими скоростями на его периферии, непрерывно сталкиваясь, выравнивают свои скорости. У самой стенки турбулентное перемешивание парализуется наличием твердых границ, и поэтому наблюдается более быстрое падение скорости. В результате опытных исследований распределения скоростей предлагались различные эмпирические формулы; наибольшее распространение получила степенная зависимость.

22 вопрос. Потери напора, их физическая природа. Общие формулы для определения потерь напора.
Краткий ответ: Потери напора складываются из потерь на трение по длине и потерь на местные сопротивления:

$\Sigma h = \Sigma h_{дл} + \Sigma h_{м}$.
Потери напора по длине возникают в результате преодоления сил трения между частицами жидкости и ограничивающими поток стенками; а также между различными слоями жидкости, движущимися с разными скоростями. Поэтому потери по длине существенно зависят от состояния поверхности русла и распределения скоростей в потоке. С энергетической точке зрения преодоление сопротивлений по длине в этом случае происходит за счет удельной потенциальной энергии и приводит к ее уменьшению по ходу потока. Потери полного напора потока на единицу его длины характеризуются гидравлическим уклоном: $i = \Sigma h / l$. Гидравлические уклоны на различных участках круглых труб зависят от интенсивности потерь напора, связанных в свою очередь с диаметром трубы: чем меньше диаметр, тем больше i (круче напорная и пьезометрическая линии). Местные потери напора возникают только в отдельных местах потока - там, где поток претерпевает местную деформацию, приводящую к изменению его скорости по величине и направлению.

23 вопрос. Местные сопротивления (внезапное сжатие и расширение, диафрагма).
Краткий ответ: Местные гидравлические сопротивления представляют собой участки трубопроводов, где происходит резкое изменение величины или направления скорости потока. Это вызывает отрыв транзитной струи от стенок, интенсивное вихреобразование и дополнительное турбулентное перемешивание, на что тратится механическая энергия жидкости. В отличие от потерь по длине, местные потери сосредоточены на очень коротких участках. Величина этих потерь рассчитывается по формуле Вейсбаха: $h_м = \zeta v^2/2g$, где ζ — безразмерный коэффициент местного сопротивления, зависящий от геометрии препятствия и характера движения жидкости.
Внезапное расширение потока является одним из наиболее изученных видов местных сопротивлений. При переходе жидкости из узкой трубы в широкую поток по инерции некоторое время сохраняет свои прежние очертания, из-за чего в застойных углах образуются устойчивые вихри. Механическая энергия здесь теряется в процессе соударения быстродвижущейся струи с медленной массой жидкости. Потери напора при этом определяются по классической теореме Борда-Карно (потеря напора равна скоростному напору потерянной скорости): $h_{в.р.} = (v_1 - v_2)^2/2g$, откуда коэффициент сопротивления $\zeta_{в.р.} = (1 - \omega_1/\omega_2)^2$, где ω — площади соответствующих сечений.
Внезапное сжатие потока происходит при переходе жидкости из широкого трубопровода в узкий. Физическая картина здесь сложнее: линии тока не могут мгновенно повернуться под прямым углом, поэтому при входе в узкую трубу поток сначала сжимается (образуется суженное сечение), а затем расширяется до полного заполнения сечения трубы. Основные потери энергии происходят именно на участке последующего расширения струи из-за вихреобразования у стенок. Коэффициент сопротивления при внезапном сжатии ($\zeta_{в.с.}$) зависит от отношения площадей труб и степени сжатия струи, уменьшаясь по мере приближения этого отношения к единице (когда сужение становится менее выраженным).
Диафрагма представляет собой тонкую перегородку с отверстием внутри трубопровода и является примером резко выраженного местного сопротивления. Проходя через диафрагму, поток претерпевает экстремальное сжатие, а затем резко расширяется, что сопровождается образованием мощных застойных вихревых зон как перед перегородкой, так и за ней. Это вызывает значительные потери напора. Диафрагмы широко применяются в технике: как дросселирующие (дроссельные) устройства для искусственного снижения давления и расхода, а также в качестве сужающих устройств для измерения расхода (расходомеров), где величина перепада давления до и после диафрагмы позволяет точно определить расход жидкости.
В инженерной практике большинство сложных фасонных частей (задвижки, вентили, колена, тройники) можно представить как комбинацию простейших сопротивлений — сжатий, расширений, поворотов и диафрагмирования. Точный учет местных сопротивлений критически важен при проектировании водопроводных сетей, тепловых пунктов, систем вентиляции и гидроприводов. Неверная оценка этих потерь может привести к нехватке напора у потребителей, снижению производительности насосных установок или некорректной работе всей технологической системы.

24 вопрос. Гидравлический удар в трубах.
Краткий ответ: Гидравлический удар представляет собой резкое повышение давления в трубопроводе при внезапном изменении скорости движения жидкости. Это явление возникает при быстром закрытии или открытии задвижки, остановке насоса, а также при других случаях резкого изменения режима течения. Гидравлический удар сопровождается образованием ударной волны, которая распространяется по трубопроводу со скоростью звука в воде. При этом кинетическая энергия потока преобразуется в потенциальную энергию давления, что приводит к значительному превышению рабочего давления.
Различают два вида гидравлического удара: положительный и отрицательный. Положительный удар наблюдается при внезапном уменьшении скорости потока и сопровождается резким повышением давления выше рабочего. Отрицательный удар происходит при увеличении скорости потока и характеризуется снижением давления. Особенно опасен положительный гидравлический удар, который может привести к разрушению трубопровода, повреждению арматуры и соединений, а также к авариям на насосных станциях.
Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле Жуковского: $\Delta P = \rho \cdot a \cdot \Delta v$, где ρ — плотность жидкости, a — скорость распространения ударной волны, Δv — изменение скорости потока. Скорость распространения ударной волны зависит от материала трубы, её диаметра и толщины стенок. Для стальных труб она составляет около 1000–1200 м/с, для чугунных — 800–1000 м/с, для железобетонных — 800–1200 м/с.
Для предотвращения разрушительного воздействия гидравлического удара применяются различные меры. К ним относятся: плавное закрытие запорной арматуры, установка предохранительных клапанов, воздушных колпаков (гидроаккумуляторов), водонапорных башен и обратных клапанов. Также используются трубы с повышенной прочностью, гасящие устройства и демпферы. Правильный выбор мер защиты зависит от параметров трубопровода, режима работы системы и допустимого уровня повышения давления.
Гидравлический удар в трубопроводах классифицируют на прямой и непрямой в зависимости от соотношения времени закрытия затвора и времени пробега ударной волны. Время пробега ударной волны, называемое фазой удара, равно удвоенной длине трубопровода, делённой на скорость распространения волны давления. Эта классификация имеет важное практическое значение для оценки опасности гидравлического удара и выбора мер защиты трубопровода.

Прямой гидравлический удар возникает при очень быстром закрытии затвора, когда время закрытия меньше фазы удара. В этом случае отражённая волна пониженного давления не успевает достичь затвора до его полного закрытия, и повышение давления достигает максимального значения, определяемого формулой Жуковского. Прямой удар наиболее опасен, поскольку создаёт наибольшее избыточное давление и может вызвать серьёзные повреждения трубопровода. Он характерен для коротких трубопроводов и при мгновенном закрытии арматуры.
Непрямой гидравлический удар происходит при сравнительно медленном закрытии затвора, когда время закрытия превышает фазу удара. В этом случае отражённая волна разрежения приходит к затвору раньше, чем он полностью закроется, и частично компенсирует повышение давления. В результате максимальное повышение давления при непрямом ударе меньше, чем при прямом. Непрямой удар характерен для длинных трубопроводов и при плавном закрытии запорной арматуры.
Для защиты от гидравлического удара применяются различные устройства: предохранительные клапаны, воздушные колпаки, вентиляционные отверстия, демпфирующие устройства. При проектировании трубопроводов необходимо учитывать возможность возникновения как прямого, так и непрямого гидравлического удара и предусматривать соответствующие защитные мероприятия. Плавное закрытие затворов и использование специальной арматуры позволяют существенно снизить риск аварийных ситуаций, связанных с гидравлическим ударом.

5.2. Темы письменных работ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА "Свойства жидкостей и газов. Гидростатика"

Задания по теме «Свойства жидкостей и газов»;

Задания по теме «Гидростатическое давление. Равновесие покоящихся жидкостей и газов»;

Задания по теме «Давление жидкости на плоские стенки»;

Задания по теме «Давление жидкости на криволинейные стенки»;

Задания по теме «Закон Архимеда. Плавание тел»;

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА "Гидродинамика"

Задания по теме «Основные понятия кинематики и динамики жидкости».

Задания по теме «Режимы движения жидкостей».

Задания по теме «Уравнение Бернулли для течений вязкой жидкости по трубам»

Задания по теме «Потери напора по длине и на местных сопротивлениях».

Задания по теме «Расчет напорных трубопроводов».

Задания по теме «Истечение жидкости через отверстия и насадки»

Задания по теме «Гидравлический удар в трубах».

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Механика жидкости и газа»

Для прохождения тестов необходимы следующие дополнительные материалы: файл «рисунки к тестовым вопросам».

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

1. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между системами измерений и единицами измерения удельного веса воды.

Системы измерений:
1. СИ;
2. СГС;
3. Техническая система.

Единицы измерения удельного веса воды:
А) кгс/м2;
Б) кгс/м3;
В) Н/м3;
Г) дин/м3;
Д) дин/см3.

Ответ: 1-В, 2-Д, 3-Б

2. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между системами измерений и единицами измерения удельного объема.

Системы измерений:
1. СИ;
2. СГС;

Единицы измерения удельного объема:
А) кгс/м3;
Б) м3/кг;
В) кг/м3;
Г) см3/г;
Д) дин/см3.

Ответ: 1-В, 2-Г

3. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между системами измерений и единицами измерения универсальной газовой постоянной.

Системы измерений:
1. СИ;
2. СГС;

Единицы измерения удельного объема:
А) Дж/(моль·К);
Б) Дж/(кмоль·кг);
В) эрг/(моль·К);
Г) эрг/(моль·г).

Ответ: 1-А, 2-В

4. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как меняется вязкость при увеличении температуры жидкости?
А) Увеличивается;
Б) Уменьшается;
В) Сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

Ответ: Б

5. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Большинство лаков и красок (в жидкой фазе) являются _____ жидкостями.

Ответ: неньютоновскими

6. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Идеальная жидкость _____ характеризуется сил трения.

Ответ: отсутствием

7. Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Укажите размерность коэффициента объемного сжатия.
А) Безразмерный;
Б) м2/Н
В) Н/м2.

Ответ: Б

8. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Закон _____ отражен в основном уравнении гидростатики.

Ответ: Паскаля

9. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите размерность кинематического коэффициента вязкости.
А) м2/с;
Б) Н·с/м2;
В) с/м2.

Ответ: А

10. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Приборы для измерения недостатка давления до атмосферного называются _____.

Ответ: вакуумметрами

11. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите размерность коэффициента температурного расширения.

А) Безразмерный;
Б) 1/град;
В) град/м2.

Ответ: Б

12. (Высокий уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком из сосудов плотность жидкости больше (рис. 5), если давление жидкости на дно сосудов одинаково?

А) А;
Б) Б;
В) В.

Ответ: Б

13. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между системами измерений и величиной технической атмосферы.

Системы измерений:
1. СИ;
2. СГС;

Величина технической атмосферы:
А) 981000 дин/см2;
Б) 98100 дин/см2;
В) 981000 Па;
Г) 98100 Па.

Ответ: 1-Г, 2-А

14. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между видом давления и его характеристикой:

Вид давления:
1. Избыточное;

2. Барометрическое;
3) Абсолютное.

Характеристика вида давления:
А) Его отсчитывают от атмосферного;
Б) Оно выше атмосферного;
В) Оно отсчитывается от абсолютного нуля;
Г) Оно равно атмосферному;
Д) Оно ниже атмосферного.

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-В

15. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом плоской поверхности и направлением смещения центр давления:

Вид плоской поверхности:
1. Центр давления для плоского круга смещен в сторону;
2. Центр давления для плоского треугольника смещен в сторону;
3. Центр давления для плоского прямоугольника смещен в сторону.

Направление смещения центр давления:
А) верхней кромки плоской площадки;
Б) наибольших давлений;
В) нижней кромки плоской площадки;
Г) центра тяжести плоской площадки.

Ответ: 1-Б, 2-Б, 3-Б

16. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как определяется результирующая сила давления на плоскую стенку, если с другой стороны стенки также есть слой жидкости?

А) Результирующая сила давления определится суммой величин сил от первого и второго слоев;
Б) Результирующая сила давления определится разностью величин сил от первого и второго слоев;
В) Результирующая сила давления определится отношением величин сил от первого и второго слоев.

Ответ: Б

17. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как изменится давление в центре тяжести горизонтальной площадки, если повернуть площадку на 30□ вокруг оси, проходящей через центр тяжести?

А) Уменьшится;
Б) Не изменится;
В) Увеличится.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чему равна горизонтальная составляющая на криволинейную поверхность?

А) Силе давления на криволинейную стенку;
Б) Силе давления на плоскую стенку, представляющую собой горизонтальную проекцию криволинейной стенки;
В) Силе давления на плоскую стенку, представляющую собой вертикальную проекцию криволинейной стенки.

Ответ: В

19. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между расположением жидкости относительно криволинейной поверхности и направлением вертикальной составляющей давления:

Расположение жидкости относительно криволинейной поверхности:
1. Если жидкость располагается над криволинейной поверхностью;
2. Если жидкость располагается под криволинейной поверхностью.

Направление вертикальной составляющей давления:
А) Вертикальная составляющая силы давления направлена снизу вверх;
Б) Вертикальная составляющая силы давления направлена сверху вниз;
В) Вдоль радиуса кривизны поверхности;
Г) По касательной к поверхности.

Ответ: 1-Б, 2-А

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Куда всегда направлена линия действия равнодействующей силы давления на цилиндрические поверхности?

А) По радиусу и проходит через центр давления;
Б) По радиусу и проходит через их геометрическую ось;
В) По касательной и проходит через их геометрическую ось.

Ответ: Б

21. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Тело давления – это фигура, которая всегда находится _____ криволинейной стенкой и ограничена самой стенкой, свободной поверхностью (мнимой или реальной) и вертикальными поверхностями, проходящими через границы криволинейной стенки.

Ответ: над

22. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между видами движения жидкости и соотношением гидравлического и геометрического радиусов:

Виды движения жидкости:
1. Безнапорное течение жидкости в круглой трубе;
2. Напорное течение жидкости в круглой трубе.

Соотношение гидравлического и геометрического радиусов:
А) Геометрический радиус равен одной четвертой от гидравлического радиуса;
Б) Геометрический и гидравлический радиусы совпадают;
В) Гидравлический радиус может быть больше или меньше геометрического;
Г) Гидравлический радиус может быть больше геометрического;
Д) Гидравлический радиус может быть меньше геометрического.

Ответ: 1-В, 2-А

23. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между видами потоков жидкости и их характеристиками:

Виды потоков жидкости:
1. Поток, окруженный со всех сторон газовой средой;
2. Движение под действием перепада давления;
3. Движение под действием веса жидкости.

Характеристики потоков жидкости:
А) Струя;
Б) Безнапорный поток;
В) Напорный поток;
Г) Истечение из отверстия;
Д) Истечение из насадка.

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Б

24. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите соответствие между уменьшением или увеличением геометрического диаметра и изменением смоченного периметра в напорной трубе:

Уменьшение или увеличение геометрического диаметра:
1. Уменьшение геометрического диаметра в 2 раза;
2. Увеличение геометрического диаметра в 4 раза.

Изменение смоченного периметра в напорной трубе:
А) Уменьшится в 2 раза;
Б) Не изменится;
В) Увеличится в 2 раза;
Г) Уменьшится в 4 раза;
Д) Увеличится в 4 раза.

Ответ: 1-А, 2-Д

25. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чем обусловлена неразрывность потока?

А) Уменьшением массы жидкости;
Б) Постоянством массы жидкости;
В) Увеличением массы жидкости.

Ответ: Б

26. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характерно для средней скорости при установившемся движении жидкости вверх по наклонному трубопроводу постоянного сечения?

А) Больше на начальном участке;
Б) Постоянна;
В) Больше на конечном участке.

Ответ: Б

27. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для какого вида движения жидкости произведение площади живого сечения на среднюю скорость потока является постоянной величиной?

А) При плавноизменяющемся движении несжимаемой жидкости;
Б) При напорном движении несжимаемой жидкости;
В) При установившемся движении несжимаемой жидкости.

Ответ: В

28. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ виду движения жидкости соответствует наличие в потоке уклона дна и свободной поверхности.

Ответ: Безнапорному

29. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите соответствие между уменьшением или увеличением расхода в турбулентном потоке и изменением коэффициента Кориолиса:

Уменьшение или увеличение расхода в турбулентном потоке:
1. Уменьшение расхода;
2. Увеличение расхода.

Изменение коэффициента Кориолиса:
А) Увеличивается;
Б) Не изменится;
В) Уменьшается.

Ответ: 1-Б, 2-А

30. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между конфигурацией трубы и поведением пьезометрической линии:

Конфигурация трубы:
1. При внезапном сужении трубы;

2. При движении жидкости в трубе постоянного диаметра;
3. При внезапном расширении трубы.

Поведение пьезометрической линии:
А) Понижается по линейной зависимости;
Б) Делает скачок вниз;
В) Делает скачок вверх;
Г) Повышается по линейной зависимости.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

31. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как изменяется пьезометрическая линия вдоль потока?

А) Повышается;
Б) Может и повышаться, и понижаться;
В) Понижается.

Ответ: Б

32. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как изменяется линия полного напора вдоль потока?

А) Повышается;
Б) Может и повышаться, и понижаться;
В) Понижается.

Ответ: В

33. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой член уравнения Бернулли остается неизменным, если труба постоянного диаметра изменит направление 2 раза на 90о?

А) z;
Б) αv2 / 2g;
В) p /ρg.

Ответ: Б

34. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Когда напорная линия горизонтальна?

А) В идеальной жидкости;
Б) Если труба горизонтальна;
В) Если нет местных сопротивлений.

Ответ: А

35. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что показывает пьезометрическая линия?

А) Вход в трубу;
Б) Кинетическую энергию;
В) Потенциальную энергию.

Ответ: В

36. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
При низких скоростях течения в каналах незначительного поперечного сечения (в порах грунта, капиллярах) реализуется _____ режим.

Ответ: ламинарный

37. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между потерями напора и скоростью и режимами и зонами течения жидкости:

Связь между потерями напора и скоростью:
1. Потери по длине пропорциональны скорости в первой степени;
2. Потери по длине пропорциональны скорости в степени 1,75 - 2;
3. Потери по длине пропорциональны скорости в степени 1,75;
4. Потери по длине пропорциональны скорости в степени 2.

Режимы и зоны течения жидкости:
А) Ламинарном;
Б) Турбулентном;
В) Турбулентном в квадратичной зоне;
Г) Турбулентном в переходной зоне;
Д) Турбулентном в зоне гидравлически гладких труб.

Ответ: 1-, 2-Г, 3-Д, 4-В

38. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между зонами гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме и соотношением средней толщины выступов и неровностей и вязкого ламинарного подслоя:

Зоны гидравлических сопротивлений при турбулентном режиме:
1. Гидравлически гладких труб;
2. Гидравлически шероховатых труб;
3. Переходная.

Соотношение средней толщины выступов и неровностей и вязкого ламинарного подслоя:
А) Средняя толщина выступов и неровностей меньше, чем толщина вязкого ламинарного подслоя;
Б) Средняя толщина выступов и неровностей больше, чем толщина вязкого ламинарного подслоя;
В) Средняя толщина выступов и неровностей меньше, чем толщина вязкого турбулентного подслоя;
Г) Средняя толщина выступов и неровностей примерно равна толщине вязкого ламинарного подслоя.

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-Г

39. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В квадратичной зоне турбулентного режима $\lambda = 0{,}026$. Как изменится λ. Если скорость возрастет в 2 раза?

А) Увеличится в 2 раза;
Б) не изменится;
В) Уменьшится в 2 раза.

Ответ: Б

40. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Определить потерю напора на входе в трубу при расходе Q=62,8 дм3/с, диаметр трубы d=200 мм, $\xi_{вх}=0{,}5$, ускорение силы тяжести принять равным 9.81 м/с2.
А) $h_{вх}$=8 см;
Б) $h_{вх}$=10 см;
В) $h_{вх}$=15 см.

Ответ: Б

Вопросы к компетенции ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

1. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В трубе диаметром d1, число Re=1600, в трубе диаметром d2=2d1, число Re=3200. Как связаны скорости в этих трубах?

А) v1=4v2;

Б) v1=v2;
В) v1=2v2.

Ответ: Б

2. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При определении величины местных потерь скорость потока берется за сопротивлением. Какое из указанных сопротивлений является исключением?

А) Поворот с изменением диаметра;
Б) Внезапное расширение;
В) Внезапное сужение;
Г) Выход из трубы.

Ответ: Г

3. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
В ламинарном режиме λ=0,1. Чему будет равно число Рейнольдса, если λ увеличить в 2 раза?

Ответ: 320

4. (Базовый уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определить λ, если число Рейнольдса равно 640.

Ответ: 0,1

5. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между типом трубопроводов и соотношением для потерь по длине и потерь на местных сопротивлениях:

Типы трубопроводов:
1. Длинные трубопроводы;
2. Короткие трубопроводы.

Соотношение для потерь по длине и потерь на местных сопротивлениях:
А) Местные потери составляют обычно от 5% до 15% потерь по длине;
Б) Местные потери составляют обычно от 10% до 15% потерь по длине;
В) Местные потери составляют обычно от 3% до 5% потерь по длине;
Г) Местные потери составляют обычно от 80% до 90% потерь по длине.

Ответ: 1-А, 2-Г

6. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между типом различных задач по расчету трубопроводов и их характеристиками:

Типы задач по расчету трубопроводов:
1. Наиболее распространенная задача по расчету трубопроводов;
3. Задача, решение которой может потребовать применения численных методов или метода подбора.

Характеристики задач по расчету трубопроводов:
А) Выбор трубопровода с необходимым гидравлическим сопротивлением при заданном расходе жидкости;
Б) Определение расхода по заданным потерям и длине трубопровода;
В) Подбор диаметра трубопровода по заданному расходу;
Г) Выбор трубопровода с минимальным гидравлическим сопротивлением при заданном расходе жидкости.

Ответ: 1-Б, 2-В

7. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
От чего зависит коэффициент Шези?

А) От скорости потока;
Б) От гидравлического уклона;
В) От шероховатости стенок;
Г) От потерь напора;

Д) От диаметра трубы.

Ответ: В, Д

8. (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Общие потери напора складываются из потерь напора на отдельных участках при _____ соединении.

Ответ: последовательном

9. (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Общий расход складываются из расходов на отдельных участках при _____ соединении.

Ответ: параллельном

10. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой трубопровод считается простым?

А) Трубопровод постоянного или переменного сечения с постоянным расходом, но не имеющий боковых ответвлений;
Б) Трубопровод постоянного или переменного сечения с постоянным или переменным расходом, имеющий боковые ответвления;
В) Трубопровод постоянного или переменного сечения с постоянным или переменным расходом, но не имеющий боковых ответвлений.

Ответ: В

11. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определить расход жидкости (в дм3/с, с точностью до сотых) в трубе диаметром d=200 мм, длиной l=100 м, если потери по длине hдл=2.5 м, коэффициент гидравлического трения λ=0.025, g=9.81 м/с2.

Ответ: 62,23

12. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определить высоту водонапорной башни (в метрах, с точностью до целых) для подачи воды в количестве Q=20 дм3/с по горизонтальному водоводу длиной l=800 м. Расходная характеристика водовода K=100 дм3/с.

Ответ: 32

13. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом насадка и областью его применения:

Типы насадков:
1. Конически сходящиеся насадки;
3. Конически расходящиеся насадки;
3. Цилиндрические насадки.

Область применения насадков:
А) Для увеличения расхода в технологическом оборудовании;
Б) Для подачи смазочных жидкостей;
В) В соплах гидромониторов;
Г) Для уменьшения расхода в технологическом оборудовании.

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

14. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом гидравлического удара и условиями его возникновения:

Вид гидравлического удара:
1. Непрямой гидравлический удар;
3. Прямой гидравлический удар.

Условия его возникновения:

А) Время закрытия трубопроводной арматуры больше, чем время в течении которого возвращается ударная волна;
Б) Время закрытия трубопроводной арматуры примерно соответствует времени в течении которого возвращается ударная волна;
В) Время закрытия трубопроводной арматуры меньше, чем время в течении которого возвращается ударная волна.

Ответ: 1-А, 2-В

15. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как ведет себя кинетическая энергия потока при прямом гидравлическом ударе из-за закрытия трубы?

А) Уменьшится;
Б) Не изменится;
В) Увеличится.

Ответ: А

16. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как меняется удельная энергия потока для водослива при применении водобойной стенки?

А) Увеличивается;
Б) Не меняется;
В) Уменьшается.

Ответ: Б

17. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
От чего зависти коэффициент скорости при истечении через отверстие или насадок?

А) От потерь напора по длине;
Б) От потерь напора на местных сопротивлениях;
В) От диаметра отверстия.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что понимают под гидравлическим ударом?

А) Резкое повышение давления жидкости в напорном трубопроводе при быстром изменении скорости ее движения;
Б) Резкое повышение давления жидкости в напорном трубопроводе при быстром изменении направления ее движения;
В) Резкое повышение давления жидкости в напорном трубопроводе при быстром изменении ее температуры.

Ответ: А

19. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Расход при истечении из малого отверстия Q=6.2 дм3/с, чему будет равен расход (в дм3/с, с точностью до десятых), если к отверстию присоединить цилиндрический насадок, напор в обоих случаях Н=12 м?

Ответ: 8,2

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Малым отверстием является отверстие, диаметр которого d не превышает _____ десятой доли геометрического напора.

Ответ: одной

21. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
В трубе с абсолютной шероховатостью $\Delta э$=0.1 мм, турбулентному потоку соответствует число Re=4096, толщина пристеночного ламинарного слоя δ=0.6 мм. Определите коэффициент потери по длине (с точностью до тысячных).

Ответ: 0,039

22. (Высокий уровень, 10 минут)

Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Вакуум, возникающий при входе в цилиндрический насадок, равен 34,3 кПа. На какой глубине (определить с точностью до сотых, м) подключен насадок? Ускорение силы тяжести принять равным 9,81 м/с2.

Ответ: 4,66

23. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой закон выражает зависимость z + p/(ρg)+αu2/(2g)=e?

А) Закон Ньютона;
Б) Закон сохранения энергии;
В) Закон Паскаля.

Ответ: Б

24. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой эпюре распределения скоростей в сечении соответствует коэффициент Кориолиса α=2?

А) Рис. 6;
Б) Рис. 7;
В) Рис. 8.

Ответ: Б

25. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какому виду движения жидкости соответствует наличие в потоке уклона дна и свободной поверхности?

А) Безнапорному;
Б) Неустановившемуся;
В) Напорному.

Ответ: А

26. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определите высоту водонапорной башни (с точностью до целых, м) для подачи воды в количестве Q=20 дм3/с по горизонтальному водоводу длиной l=800 м. Расходная характеристика водовода K=100 дм3/с.

Ответ: 32

27. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определите потери по длине (с точностью до сотых, м) в трубе длиной l=100 м, диаметром d=200 мм, пропускающей расход Q=0.0628 м3/с, а коэффициент трения λ=0.025, ускорение силы тяжести принять равным 9,81 м/с2.

Ответ: 2,54

28. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определите расход жидкости (с точностью до сотых, дм3/с) в трубе диаметром d=200 мм, длиной l=100 м, если потери по длине hдл=2,5 м, коэффициент гидравлического трения λ=0,025, g=9,81 м/с2.

Ответ: 62,23

29. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Определите скорость (с точностью до десятых, м/с) ламинарного потока при кинетической энергии равной 0,064 м, ускорение силы тяжести g=9,81 м/с2.

Ответ: 0,8

30. (Высокий уровень, 7 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
При установившемся движении Re=1200, чему будет равно число Re (с точностью до целых), если с изменением диаметра скорость возрастет в 4 раза?

Ответ: 2400

31. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Расход при истечении из отверстия в тонкой стенке Q=6,2 дм3/с, чему будет равен расход 9 с точностью до десятых, дм3/с), если к отверстию подсоединить цилиндрический насадок? Напор в обоих случаях H=12 м.

Ответ: 8,2

32. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Три трубы одинакового диаметра с абсолютной шероховатостью Δэ=0.12 мм, Δэ=0.04 мм, Δэ=0.01 мм пропускают равный расход. В какой из труб будут наибольшие потери на единицу длинны, если поток находится в квадратичной зоне турбулентного движения?

А) В первой;
Б) В третьей;
В) Во второй.

Ответ: А

33. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите в какой зоне турбулентного режима находится поток, если Re=20100, абсолютная шероховатость Δэ=1,2 мм, а диаметр трубы d=100 мм, ускорение силы тяжести принять равным 9,81 м/с2.

А) Квадратичной;
Б) Переходной;
В) Гидравлически гладкой.

Ответ: Б

34. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
С чем связаны потери энергии по длине трубопровода?

А) С коэффициентом Дарси;
Б) С числом Рейнольдса;
В) С критерием Архимеда.

Ответ: А

35. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Напорная линия соединяет точки с одинаковыми значениями какой величины?

А) Кинетической энергии;
Б) Полной потенциальной энергии;
В) Полной удельной энергии.

Ответ: В

36. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как определяется напор?

А) Суммой кинетической и потенциальной энергий;
Б) Кинетической энергией;
В) Потенциальной энергией.

Ответ: А

37. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что учитывает коэффициент кинетической энергии в уравнении Бернулли?

А) Соотношение площадей живых сечений потока, оказывающих определяющее влияние на кинетическую энергию;

Б) Неравномерность распределения истинных скоростей по сечению потока;
В) Связь скоростей и давлений в сечениях потока.

Ответ: Б

38. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое конфузор?

А) Это патрубок, у которого сечение по ходу потока уменьшается;
Б) Это патрубок, у которого сечение по ходу потока увеличивается;
В) Это патрубок, у которого сечение по ходу потока остается неизменным.
.

Ответ: А

39. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какую энергию измеряет трубка Пито, установленная отверстием навстречу потоку, если плоскость сравнения принята по оси трубы?

А) u2/(2g);
Б) p/(ρg)+u2/(2g);
В) p/(ρg).

Ответ: Б

40. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая труба является короткой?

А) Потери в трубе равны 0;
Б) Потери на местные сопротивления сопоставимы с потерями по длине;
В) Труба длиной менее 100 м.

Ответ: Б

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
1.	1-В, 2-Д, 3-Б
2.	1-В, 2-Г
3.	1-А, 2-В
4.	Б
5.	неньютоновскими
6.	отсутствием
7.	Б
8.	Паскаля
9.	А
10.	вакуумметрами
Вопросы к компетенции ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
1.	Б
2.	Г
3.	320
4.	0,1
5.	1-А, 2-Г
21.	0,039
22.	4,66
23.	Б
24.	Б
25.	А

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
11.	Б
12.	Б
13.	1-Г, 2-А
14.	1-А, 2-Г, 3-В
15.	1-Б, 2-Б, 3-Б
16.	Б
17.	Б
18.	В
19.	1-Б, 2-А
20.	Б
Вопросы к компетенции ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
6.	1-Б, 2-В
7.	В, Д
8.	последовательном
9.	параллельном
10.	В
26.	32
27.	2,54
28.	62,23
29.	0,8
30.	2400

Вариант 3

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
21.	над
22.	1-В, 2-А
23.	1-А, 2-В, 3-Б
24.	1-А, 2-Д
25.	Б
26.	Б
27.	В
28.	Безнапорному
29.	1-Б, 2-А
30.	1-Б, 2-А, 3-В
Вопросы к компетенции ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
11.	62,23
12.	32
13.	1-В, 2-Б, 3-А
14.	1-А, 2-В
15.	А
31.	8,2
32.	А
33.	Б
34.	А
35.	В

Вариант 4

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
31.	Б
32.	В
33.	Б
34.	А
35.	В
36.	ламинарный
37.	1-, 2-Г, 3-Д, 4-В
38.	1-А, 2-Б, 3-Г
39.	Б
40.	Б
Вопросы к компетенции ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
16.	Б
17.	Б
18.	А
19.	8,2
20.	одной
36.	А
37.	Б
38.	А
39.	Б
40.	Б

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Расчетно-графические работы.
Вопросы для зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ухин, Борис Владимирович	Гидравлика: учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство"	М.: Форум, 2014
Л1.2	Гиргидов, Артур Давидович	Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Исаев, Алексей Павлович, Кожевникова, Наталья Георгиевна, Ещин, Александр Вадимович	Гидравлика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019

6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Толстых, Александр Витальевич	Механика жидкости и газа. Свойства жидкостей и газов. Гидростатика: методические указания к самостоятельной работе студентов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.2	Толстых, Александр Витальевич	Механика жидкости и газа. Гидродинамика: методические указания к самостоятельной работе студентов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	МЖиГ		
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Google Chrome		
6.3.1.2	LibreOffice		
6.3.1.3	XnView		
6.3.1.4	Foxit Reader		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.		
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.		
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета.

Зачет проводится в форме письменного ответа на вопросы. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины студент может быть не допущен к зачету. На зачете необходимо подробно письменно ответить на один вопрос. На подготовку ответа отводится 45 минут.

Шкала оценивания

Зачтено: Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в формулировке основных понятий механики жидкости и газа (гидравлических закономерностях движения жид-кости и газа в трубах, каналах и истечения жидкости через отверстия и насад-ки, принципах их расчета, основах теории подобия гидроаэродинамических процессов) или при решении задач, связанных с расчетом потерь давления на трение и местные гидравлические сопротивления, оценкой режимов движения жидкостей.

Не зачтено: Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины «Механика жидкости и газа», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи по определению потерь давления на трение и местные гидравлические сопротивления, оценивать режимы движения жидкостей.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право на повторную сдачу зачета в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям и самостоятельному изучению учебников и пособий (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пробелы в знаниях по отдельным темам не позволяют глубоко освоить предмет.

Для подготовки к лекциям, а также для самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине «Механика жидкости и газа», следует использовать литературу, представленную в разделе "Содержание" данной рабочей программы.

2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу по механике жидкости и газа;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для работы на практических занятиях используются методические указания и учебные пособия, представленные в разделе "Содержание" данной рабочей программы.

3 Рекомендации по выполнению контрольных работ

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение контрольных работ, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий контрольных работ предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

4. Рекомендации по подготовке к зачету

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на зачет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Механика жидкости и газа

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	19 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Развитие и закрепление у студентов способности самостоятельно выполнять аэродинамические и гидравлические инженерные расчеты, связанные с работой инженерных сетей, выполнять их проектирование и исследование.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.2	Централизованное теплоснабжение
2.2.3	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.4	Тепломассообмен
2.2.5	Техническая термодинамика
2.2.6	Вентиляция
2.2.7	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.8	Отопление
2.2.9	Газоснабжение
2.2.10	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.2.11	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.12	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Основы водоснабжения и водоотведения
2.2.16	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Имеет базовые представления о выборе методов решения задач механики жидкости и газа.
Уметь:
Сможет использовать основные методы и методики механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представления о выборе базовых закономерностей механики жидкости и газа.
Уметь:
Сможет использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Имеет базовые представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.
Уметь:
Умеет подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.
Владеть:
Владеет основами представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические

процессы или явления в жидкостях и газах.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Способен перечислить основные гидравлические величины и их размерности, сформулировать общие принципы расчета трубопроводных систем, объяснить основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.
Уметь:
Умеет использовать общие принципы расчета трубопроводных систем и основы теории подобия гидроаэродинамических процессов при выполнении задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Владеет общими подходами к определению характеристик гидроаэродинамических процессов, встречающихся в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представления об основных законах равновесия и движения жидкостей и газов, о гидравлических закономерностях течения жидкостей и газов в трубах, каналах и истечения жидкостей через отверстия и насадки, что позволяет выявлять и классифицировать подобные процессы на объекте профессиональной деятельности.
Уметь:
Умеет использовать основные законы равновесия и движения жидкостей и газов и гидравлические закономерности течения жидкостей и газов в трубах и каналах для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ гидростатики и гидродинамики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет базовые представления о выборе методов решения задач механики жидкости и газа.	
Имеет представления о выборе базовых закономерностей механики жидкости и газа.	
Имеет базовые представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.	
Способен перечислить основные гидравлические величины и их размерности, сформулировать общие принципы расчета трубопроводных систем, объяснить основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.	
Имеет представления об основных законах равновесия и движения жидкостей и газов, о гидравлических закономерностях течения жидкостей и газов в трубах, каналах и истечения жидкостей через отверстия и насадки, что позволяет выявлять и классифицировать подобные процессы на объекте профессиональной деятельности.	
3.2	**Уметь:**
Сможет использовать основные методы и методики механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.	
Сможет использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.	
Умеет подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.	
Умеет использовать общие принципы расчета трубопроводных систем и основы теории подобия гидроаэродинамических процессов при выполнении задач профессиональной деятельности.	
Умеет использовать основные законы равновесия и движения жидкостей и газов и гидравлические закономерности течения жидкостей и газов в трубах и каналах для решения задач профессиональной деятельности.	
3.3	**Владеть:**
Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.	
Способен выбрать метод решения инженерных задач, связанный с расчетами по механике жидкости и газа.	
Владеет основами представления о математических соотношениях, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.	
Владеет общими подходами к определению характеристик гидроаэродинамических процессов, встречающихся в профессиональной деятельности.	
Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ гидростатики и гидродинамики.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Электротехника и электроснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Автомобильный транспорт и электротехника**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	22,8	
самостоятельная работа	45,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	22,8	22,8	22,8	22,8
Контактная работа	23	23	23	23
Сам. работа	45,2	45,2	45,2	45,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

доцент, к.т.н., доцент, Педиков Виктор Михайлович _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2022-2027 уч.г.
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ВЛАСОВ Юрий Алексеевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у обучающихся системного инженерного мышления и владение основами электроснабжения и электротехники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Инженерная графика
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Электрооборудование и электронные системы автомобилей
2.2.2	Технологические процессы ТО, ТР и диагностики автомобилей
2.2.3	Электронное технологическое оборудование для диагностики автомобилей

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Знать:
_
Уметь:
Умеет расчетным путем обосновывать режим работы системы жизнеобеспечения здания.
Владеть:
_

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания
Знать:
Знает основные параметры инженерных систем здания.
Уметь:
Владеть:

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
_
Уметь:
Умеет проверять соответствие проектных решений требованиям нормативно-технической документации и технического задания на проектирование.
Владеть:
_

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
_
Уметь:
_
Владеть:
Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т,ч, с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Знать:
_
Уметь:

Умеет выбирать типовые инженерные решения и технологическое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями.
Владеть:
_

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Знает исходные данные для проектирования здания и инженерных систем.
Уметь:
_
Владеть:
_

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
_
Уметь:
Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования в зависимости от поставленной задачи и последовательность выполнения работ по проектированию здания, инженерных систем жизнеобеспечения.
Владеть:
_

ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
Знать:
Обладает знаниями в области электротехники и электроснабжения. Понимает принцип работы электрического оборудования.
Уметь:
Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования. Понимает принцип работы электрического оборудования.
Владеть:
Обладает навыками контроля технического состояния электрооборудования.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Обладает знаниями в области электротехники и электроснабжения. Понимает принцип работы электрического оборудования. Знает основные параметры инженерных систем здания.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования в зависимости от поставленной задачи. умеет выбирать состав и последовательность действий при проектировании здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование. уметь выбирать типовое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями. Уметь проверять соответствие проектных решений требованиям нормативно-технической документации и технического задания на проектирование. Уметь расчетным путем обосновывать режимы работы инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения).
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Обладает навыками контроля технического состояния электрического оборудования. Владеет навыками выполнения графической части проектной документации в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электротехника						
1.1	Введение. Электрические цепи постоянного тока. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.2	Однофазные электрические цепи переменного тока. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Трехфазные электрические цепи /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.6 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Трансформаторы и электрические машины /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.1Л3.4 Л3.3 Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Лабораторные работы: Линейные электрические цепи постоянного тока; исследование сложных цепей постоянного тока с несколькими Э.Д.С. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Лабораторная работа: Исследование цепи переменного тока /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Лабораторная работа. Исследование трехфазной цепи. /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.3 Л3.6 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Лабораторная работа. Исследование трехфазного трансформатора /Лаб/	5	2		Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 2. Основы электроснабжения						
2.1	Основные потребители электроэнергии, схемы электроснабжения /Лек/	5	2		Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Оборудование управления и защиты систем электроснабжения /Лек/	5	2		Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Лабораторная работа. Исследование режимов работы двухпроводной линии электропередач. /Лаб/	5	2		Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

2.4	Работа с литературой, лекциями. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам /Ср/	5	45,2		Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.5	Подготовка расчетно-графических работ /Курс пр/	5	0,8		Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.6	Контактная работа в период аттестации /Катт/	5	0,2		Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

1.1 Электромеханические устройства постоянного тока. Элементы электрических цепей: источники и приемники.
1.2 Топологические понятия электрической цепи (ветвь, узел, замкнутый контур). Положительные направления Э.Д.С, тока, напряжения. Обозначения и размерность электрических величин.
1.3 Закон Ома для пассивной и активной электрической цепи.
1.4 Законы Кирхгофа для электрической цепи постоянного тока.
1.5 Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
1.6 Режимы работы источника Э.Д.С. Уравнение внешней характеристики источника.
1.7 Способы соединения потребителей (сопротивлений).
1.8 Расчет электрической цепи постоянного тока с одним источником Э.Д.С.
1.9 Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом наложений.
1.10 Расчет сложных электрических цепей постоянного тока с применением законов Кирхгофа.
1.11 Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.
1.12 Двухпроводная линия электропередач. Режимы работы и энергетические показатели.

2. ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ОДНОФАЗНОГО ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

2.1 Законы Ампера и электромагнитной индукции.
2.2 Получение переменного тока с помощью синхронного генератора.
2.3 Параметры переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д.(период, частота, угловая частота, начальная фаза, максимальное и мгновенные значения, сдвиг фаз).
2.4 Понятие о векторных диаграммах токов и напряжений в цепях переменного тока.
2.5 Законы Ома и Кирхгофа для цепей переменного тока.
2.6 Среднее значение переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д.
2.7 Действующее значение переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д.
2.8 Формы представления переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д. (аналитические, векторные, комплексные).
2.9 Однофазная электрическая цепь переменного тока с активным сопротивлением R. Векторные диаграммы тока и напряжения.
2.10 Однофазная электрическая цепь переменного тока с индуктивностью L. Векторные диаграммы тока и напряжения.
2.11 Однофазная электрическая цепь переменного тока с емкостью С. Векторные диаграммы тока и напряжения.
2.12 Однофазная электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением R, L и C - элементами. Векторная диаграмма. Треугольник сопротивлений. Резонанс напряжений.
2.13 Однофазная электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением R, L и C - элементов. Векторная диаграмма. Треугольник проводимостей. Резонанс токов.
2.14 Мощности в цепях переменного

3. ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

3.1 Основные понятия и элементы трехфазных электрических цепей. Получение системы трехфазной Э.Д.С. промышленной частоты.
3.2 Способы соединения фаз трехфазных источников и приемников.
3.3 Соединение фаз трехфазных источников и приемников по схеме «Звезда». Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричной нагрузке. Соотношение линейных и фазных токов и напряжений.
3.4 Соединение фаз трехфазных источников и приемников по схеме «Звезда». Векторные диаграммы токов и напряжений при несимметричной нагрузке. Назначение нейтрального провода.

3.5 Соединение фаз трехфазных источников и приемников по схеме «Треугольник». Векторные диаграммы токов и напряжений при симметричной нагрузке. Соотношение линейных и фазных токов и напряжений.
3.6 Соединение фаз трехфазных источников и приемников по схеме «Треугольник». Векторные диаграммы токов и напряжений при несимметричной нагрузке.
3.7 Активная, реактивная и полная мощности в трехфазных электрических цепях переменного тока.
3.8 Графоаналитический метод расчета трехфазных электрических цепях переменного тока при соединении потребителей по схеме «Звезда».
3.9 Графоаналитический метод расчета трехфазных электрических цепях переменного тока при соединении потребителей по схеме «Треугольник».
3.10 Символический метод расчета трехфазных электрических цепях переменного тока.

4. ТРАНСФОРМАТОРЫ

4.1 Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
4.2 Уравнения равновесия Э.Д.С. и напряжений первичной и вторичной обмоток трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора.
4.3 Рабочий режим трансформатора.
4.4 Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
4.5 Рабочие характеристики трансформатора.
4.6 Трехфазный трансформатор.
4.7 Трансформаторы специального назначения. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
4.8 Трансформаторы специального назначения. Сварочный трансформатор.
4.9 Трансформаторы специального назначения. Автотрансформатор.

5. АСИНХРОННЫЕ МАШИНЫ

5.1 Устройство трехфазной асинхронной машины.
5.2 Получение вращающегося магнитного поля с помощью трехфазной обмотки статора.
5.3 Режимы работы асинхронной машины.
5.4 Принцип действия асинхронного двигателя.
5.5 Механическая характеристика асинхронного двигателя.
5.6 Асинхронный двигатель с фазным ротором.
5.7 Естественная и реостатные характеристики асинхронного двигателя с фазным роторо
6. МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

6.1 Устройство машины постоянного тока (МПТ), назначение ее элементов.
6.2 Выпрямление постоянного тока с помощью коллектора и щеток.
6.3 Режимы работы МПТ.
6.4 Принцип действия двигателя постоянного тока.
6.5 Принцип действия генератора постоянного тока.
6.6 Классификация МПТ по способу возбуждения.
6.7 Характеристики генератора постоянного тока.
6.8 Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением и его рабочие характеристики.
6.9 Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением и его рабочие характеристики.
6.10 Пуск в ход двигателей постоянного тока.
6.11 Регулирование скорости вращения двигателей постоянного ток

7. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

7.1Двухпроводная линия электропередач. Режимы работы и энергетические показатели.
7.2 Распределение электрической энергии в городе
7.3 Конструктивное выполнение городских электрических сетей
7.4 Надежность электроснабжения городских потребителей
7.5 Системы городских распределительных сетей напряжением до 1000 В.
7.6 Основные показатели эффективности использования электроэнергии. Энергосберегающие технологии.

5.2. Темы письменных работ

№1 РАСЧЕТ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА
Определить: токи в ветвях; мощности источников и потребителей; погрешность вычислений.
Составить баланс мощностей. Проверить справедливость законов Кирхгофа.
№2 РАСЧЕТ ОДНОФАЗНЫХ ЭЛЕКТРЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
Определить: действующие значения токов в ветвях; падение напряжения в каждом из потребителей; ошибку расчетов.
Построить: векторные диаграммы токов и напряжений. Составить баланс мощностей.
№3 РАСЧЕТ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ
Определить: линейные и фазные токи; ток в нейтральном проводе. Построить векторные диаграммы токов и напряжений.
Составить баланс мощностей. Рассчитать схему, соединив потребителей треугольником

5.3. Фонд оценочных средств

Процедура аттестации.
Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой, который проводится в письменной и устной формах . На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен/зачет в установленном порядке.

Процедура защиты контрольной работы
Защита контрольной работы производится индивидуально. На защите контрольной работы студент должен быть готов к краткому изложению основного содержания работы и ее результатов, к собеседованию по отдельным моментам работы, к ответу на вопросы, как по данной теме, так и по всему курсу. Преподаватель может задать вопросы, которые направлены на проверку:
- самостоятельности выполнения контрольной работы;
- знания содержания основных источников;
- владения терминологией.
Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале (см. п. 6.1), которая учитывается при итоговой аттестации по дисциплине.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы.

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Касаткин, Александр Сергеевич, Немцов, Михаил Васильевич	Электротехника: учебник для неэлектрич. спец. вузов	М.: Высшая школа, 2000
Л1.2	Иванов, И. И., Соловьев, Г. И., Фролов, В. Я.	Электротехника и основы электроники: учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Астапенко, Эдуард Степанович, Кахиев, Руслан Наримановичч	Электропривод и электрооборудование технологических объектов нефтегазовой отрасли: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л2.2	Кудрин, Борис Иванович	Электроснабжение промышленных предприятий: [учебно-справочное пособие]	М.: Теплотехник, 2009
Л2.3	Немцов, Михаил Васильевич	Электротехника и электроника: учебник для вузов	М.: Высшая школа, 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Баранов, Павел Рудольфович, Собко, Эдуард Игнатьевич	Однофазные цепи синусоидального переменного тока: методические указания для самостоятельной работы по электротехнике	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2005
Л3.2	Астапенко, Эдуард Степанович, Орлов, Юрий Александрович	Исследование пуска асинхронного двигателя: методические указания к лабораторной работе '10	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.3	Астапенко, Эдуард Степанович, Шелехова, Татьяна Степановна	Исследование трехфазного трансформатора: методические указания к лабораторной работе ' 9 по курсу Электротехника и электроника	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.4	Педиков, Виктор Михайлович, Кахиев, Руслан Наримановичч	Линейные электрические цепи постоянного тока. Исследование работы двухпроводной линии электропередачи: методические указания к лабораторной работе ' 1 по курсу "Электротехника и электроснабжение", "Общая электротехника"	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л3.5	Корольков, Валерий Леонидович, Педиков, Андрей Викторович, Педиков, Виктор Михайлович	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока: задания и методические указания к самостоятельной работе по общей электротехнике	Томск: [б. и.], 2009
Л3.6	Вихров, Геннадий Алексеевич	Трехфазные цепи: методические указания к самостоятельной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2007

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	https://lib.tsuab.ru
Э2	http://znanium.com
Э3	http://biblio-online.ru
Э4	http://e.lanbook.com
Э5	https://elibrary.ru
Э6	https://ido.tsuab.ru

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Foxit Reader
6.3.1.2	Zoom
6.3.1.3	Mozilla Firefox
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	- Научно-техническая библиотека ТГАСУ (https://lib.tsuab.ru)
6.3.2.2	- Электронно-библиотечная система «Znanium.com» (http://znanium.com)
6.3.2.3	- Электронно-библиотечная система «Юрайт» (http://biblio-online.ru)
6.3.2.4	- Электронно-библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com)
6.3.2.5	- Электронно-библиотечная система «eLIBRARY.RU» (https://elibrary.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

102/8	Лаборатория	Столы Стулья Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
104/8	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
105/8,106/8	Лаборатория	Столы Стулья Монитор Компьютер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	
401/8	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 7	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к контрольным мероприятиям требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Электротехника и электроснабжение

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автомобильный транспорт и электротехника**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к.т.н., доцент, Педиков Виктор Михайлович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	22,8	22,8	22,8	22,8
Контактная работа	23	23	23	23
Сам. работа	45,2	45,2	45,2	45,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся системного инженерного мышления и владение основами электроснабжения и электротехники

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Инженерная графика
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Электрооборудование и электронные системы автомобилей
2.2.2	Технологические процессы ТО, ТР и диагностики автомобилей
2.2.3	Электронное технологическое оборудование для диагностики автомобилей

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Знать:

_

Уметь:

Умеет расчетным путем обосновывать режим работы системы жизнеобеспечения здания.

Владеть:

_

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания

Знать:

Знает основные параметры инженерных систем здания.

Уметь:

Владеть:

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

Знать:

_

Уметь:

Умеет проверять соответствие проектных решений требованиям нормативно-технической документации и технического задания на проектирование.

Владеть:

_

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

Знать:

_

Уметь:

_

Владеть:

Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т,ч, с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

Знать:

_

Уметь:

Умеет выбирать типовые инженерные решения и технологическое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями.
Владеть:
_

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Знает исходные данные для проектирования здания и инженерных систем.
Уметь:
_
Владеть:
_

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Знать:
_
Уметь:
Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования в зависимости от поставленной задачи и последовательность выполнения работ по проектированию здания, инженерных систем жизнеобеспечения.
Владеть:
_

ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
Знать:
Обладает знаниями в области электротехники и электроснабжения. Понимает принцип работы электрического оборудования.
Уметь:
Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования. Понимает принцип работы электрического оборудования.
Владеть:
Обладает навыками контроля технического состояния электрооборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
_	
Знает основные параметры инженерных систем здания.	
_	
_	
_	
Знает исходные данные для проектирования здания и инженерных систем.	
_	
Обладает знаниями в области электротехники и электроснабжения. Понимает принцип работы электрического оборудования.	
3.2	**Уметь:**
Умеет расчетным путем обосновывать режим работы системы жизнеобеспечения здания.	
Умеет проверять соответствие проектных решений требованиям нормативно-технической документации и технического задания на проектирование.	
_	
Умеет выбирать типовые инженерные решения и технологическое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями.	
_	
Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования в зависимости от поставленной задачи и последовательность выполнения работ по проектированию здания, инженерных систем жизнеобеспечения.	
Демонстрирует умения в подборе электрического оборудования. Понимает принцип работы электрического оборудования.	
3.3	**Владеть:**
_	
_	
Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т,ч, с использованием средств автоматизированного проектирования.	

_
_
_
Обладает навыками контроля технического состояния электрооборудования.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы технической эксплуатации зданий и сооружений

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Архитектура гражданских и промышленных зданий**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	34,8	
самостоятельная работа	33,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34,8	34,8	34,8	34,8
Контактная работа	35	35	35	35
Сам. работа	33,2	33,2	33,2	33,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Овсянников Александр Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ОВСЯННИКОВ Сергей Николаевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний и методов организации и технологии технической эксплуатации граждан-ских зданий и сооружений, способов повышения ее эффективности при внедрении современных машин и механизмов, новых материалов, прогрессивных технических решений. Ознакомление с принципами содержания зданий для их исправного функционирования, своевременной организации технического обслуживания и видами ремонтных работ. Выбор оптимальных решений по организации и управлению эксплуатационными процессами, повышение эксплуатационных качеств строительных конструкций и инженерного оборудования, диагностика состояния конструкций и оборудования в целях выявления причин отказов, а также повышения и экономичности функционирования, ориентация в экстремальной ситуации и принятие эффективных технических и организационных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.1.2	Основы архитектуры
2.1.3	Основы строительных конструкций
2.1.4	Инженерная и компьютерная графика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Уметь:

выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Владеть:

практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Уметь:

выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Владеть:

практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-10.5: Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Знать:

основные технические состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Уметь:

оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности

Владеть:

практическими навыками оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности

ОПК-10.4: Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Уметь:
оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности

ОПК-10.3: Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
Знать:
перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
Уметь:
составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
Владеть:
практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности

ОПК-10.2: Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Уметь:
составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности

ОПК-10.1: Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Уметь:
составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.1.2	- основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.1.3	- перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности

3.1.4	- перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
3.1.5	- перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
3.1.6	- результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
3.1.7	- основные технические состояния профильного объекта профессиональной деятельности
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.2.2	- выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.2.3	- составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
3.2.4	- составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
3.2.5	- составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
3.2.6	- оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
3.2.7	- оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.3.2	- практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.3.3	- практическими навыками правильно составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
3.3.4	- практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
3.3.5	- практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
3.3.6	- практическими навыками оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
3.3.7	- практическими навыками оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие вопросы и основные положения технической эксплуатации зданий						
1.1	1.1. Цели и задачи технической эксплуатации зданий. Долговечность, срок службы зданий и их фактический износ. Амортизация зданий. Система осмотров зданий. Основы диагностики технического состояния зданий. Предварительная оценка возможности и целесообразности ремонта или реконструкции зданий. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	

1.2	1.1. Цели и задачи технической эксплуатации зданий. Долговечность, срок службы зданий и их фактический износ. Амортизация зданий. Система осмотров зданий. Основы диагностики технического состояния зданий. Предварительная оценка возможности и целесообразности ремонта или реконструкции зданий. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2	0	
1.3	1.2. Определение физического износа отдельных элементов, конструкций и здания. Текущий ремонт зданий. Организация текущего ремонта. Составление планов текущего ремонта. Капитальный ремонт зданий. Планирование и подготовка капитального ремонта. Отбор зданий на капитальный ремонт и реконструкцию. Под-готовка и организация производства работ. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
1.4	1.2. Определение физического износа отдельных элементов, конструкций и здания. Текущий ремонт зданий. Организация текущего ремонта. Составление планов текущего ремонта. Капитальный ремонт зданий. Планирование и подготовка капитального ремонта. Отбор зданий на капитальный ремонт и реконструкцию. Под-готовка и организация производства работ. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
1.5	1.3. Определение физического износа отдельных элементов, конструкций и здания. /Пр/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Практическое задание №1
1.6	1.3. Определение физического износа отдельных элементов, конструкций и здания. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Практическое задание №1
1.7	1.4. Обследование зданий. Обмерные работы. Виды и организация обмерных работ. Визуальное и детальное об-следование. Техническое заключение. Задание на проектирование. Состав проектной документации на капитальный ремонт здания и его реконструкцию и требования к ней. Особенности устройства и эксплуатации зданий различного типа. Эксплуатационные качества зданий и способы поддержания их на заданном уровне. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	

1.8	1.4. Обследование зданий. Обмерные работы. Виды и организация обмерных работ. Визуальное и детальное об-следование. Техническое заключение. Задание на проектирование. Состав проектной документации на капитальный ремонт здания и его реконструкцию и требования к ней. Особенности устройства и эксплуатации зданий различного типа. Эксплуатационные качества зданий и способы поддержания их на заданном уровне. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
1.9	1.5. Техническое заключение о состоянии отдельных элементов, конструкций, помещений и здания. Оценка возможности и целесообразности их ремонта или ре-конструкции. /Пр/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Практическое задание №1
1.10	1.5. Техническое заключение о состоянии отдельных элементов, конструкций, помещений и здания. Оценка возможности и целесообразности их ремонта или ре-конструкции. /Ср/	6	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Практическое задание №1
1.11	1.6. Планировочные и конструктивные особенности ре-конструируемых зданий. Основные нормативные требования к жилым и общественным зданиям. Модернизация квартир. Планировочные приемы по созданию квартир современного вида. Изменение планировочной структуры общественных зданий. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Опрос
1.12	1.6. Планировочные и конструктивные особенности реконструируемых зданий. Основные нормативные требования к жилым и общественным зданиям. Модернизация квартир. Планировочные приемы по созданию квартир современного вида. Изменение планировочной структуры общественных зданий. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
1.13	1.7. Обмерные работы в помещениях. Разработка обмерных чертежей помещений. /Пр/	6	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Практическое задание №2
1.14	1.7. Обмерные работы в помещениях. Разработка обмерных чертежей помещений. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	Практическое задание №2
	Раздел 2. Раздел 2. Виды повреждений. Восстановление, усиле-ние и замена конструкций						

2.1	2.1. Механизмы разрушения конструкционных материалов зданий и методы их защиты. Классификация причин повреждений конструкций, оценка опасности повреждений. Повреждения осадочные, конструктивные (силовые), температурно-влажностные, износовые, эксплуатационные. Классификация технических решений по ремонту. Восстановление, усиление и замена конструкций. Повреждения оснований и фундаментов. Причины. Техническое обслуживание и ремонт оснований и фундаментов /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.2	2.2. Реконструкция (модернизация) гражданских зданий массовой индустриальной застройки периода 1950-1970 годов (разработка вариантов объемно-планировочных решений зданий морально устаревших серий жилых домов с учетом современных норм проектирования) /Пр/	6	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Практическое задание №3
2.3	2.2. Реконструкция (модернизация) гражданских зданий массовой индустриальной застройки периода 1950-1970 годов (разработка вариантов объемно-планировочных решений зданий морально устаревших серий жилых домов с учетом современных норм проектирования) /Ср/	6	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Практическое задание №3
2.4	2.3. Повреждения наружных и внутренних несущих и самонесущих стен. Причины. Оценка технического состояния. Трещины и деформации, нарушение ограждающих свойств: воздухо и водопроницаемость, промерзание. Повышение теплозащиты стен. Техническое обслуживание и ремонт стен и фасадов. Ремонт и усиление от-дельных столбов, простенков и перемычек. Дефекты панелей и стыков. Методы усиления. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.5	2.3. Повреждения наружных и внутренних несущих и самонесущих стен. Причины. Оценка технического состояния. Трещины и деформации, нарушение ограждающих свойств: воздухо и водопроницаемость, промерзание. Повышение теплозащиты стен. Техническое обслуживание и ремонт стен и фасадов. Ремонт и усиление от-дельных столбов, простенков и перемычек. Дефекты панелей и стыков. Методы усиления. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.6	2.4. Повреждения перекрытий. Виды повреждений: трещины, повышенные прогибы, снижение звукоизоляционных качеств. Повреждение чердачных и надподвальных перекрытий (протечки, промерзания, коррозия арматуры и закладных деталей). Причины. Техническое обслуживание и ремонт перекрытий. Усиление и замена перекрытий. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Практическое задание №3

2.7	2.4. Повреждения перекрытий. Виды повреждений: трещины, повышенные прогибы, снижение звукоизоляционных качеств. Повреждение чердачных и надподвальных перекрытий (протечки, промерзания, коррозия арматуры и закладных деталей). Причины. Техническое обслуживание и ремонт перекрытий. Усиление и замена перекрытий. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Практическое задание №3
2.8	2.4.1. Повреждения полов и перегородок, лестниц, окон и дверей. Причины. Техническое обслуживание и ремонт. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.9	2.5. Повреждения несущей и ограждающей части крыш. Причины. Техническое обслуживание и ремонт крыш и кровель. /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Практическое задание №3
2.10	2.5. Повреждения несущей и ограждающей части крыш. Причины. Техническое обслуживание и ремонт крыш и кровель. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Практическое задание №3
2.11	2.5.1. Изменение и улучшение внешнего вида зданий. Фасады и его элементы. Способы улучшения. Надстройка, пристройка и перемещение зданий /Лек/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.12	2.5.1. Изменение и улучшение внешнего вида зданий. Фасады и его элементы. Способы улучшения. Надстройка, пристройка и перемещение зданий /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.13	2.5.2. Правила содержания жилых и вспомогательных помещений жилого дома. Инженерное оборудование жилых зданий. Техническое обслуживание и ремонт инженерного оборудования. /Ср/	6	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2	0	
2.14	Подготовка к зачету /Ср/	6	2,2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.2Л3.1	0	Вопросы к зачету
2.15	Сдача зачета /Катт/	6	0,2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1	0	Вопросы на зачет

2.16	Контрольная работа /Курс пр/	6	0,8	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-10.4 ОПК-10.5	Л1.4 Л1.1 Л1.3 Л1.2Л3.1	0	Контрольная работа (практическое задание 3)

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕКУЩЕГО ОПРОСА И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
1.1. Общие вопросы и основные положения технической эксплуатации зданий
1.1.1. Цели и задачи технической эксплуатации зданий. Долговечность, срок службы зданий и их фактический износ. Определение фактического износа отдельных элементов, конструкций и здания в целом. Амортизация зданий.
1.1.2. Система осмотров зданий. Основы диагностики технического состояния зданий. Предварительная оценка возможности и целесообразности ремонта или реконструкции зданий.
1.1.3. Текущий ремонт зданий. Организация текущего ремонта. Составление планов текущего ремонта.
1.1.4. Капитальный ремонт зданий. Планирование и подготовка капитального ремонта. Отбор зданий на капитальный ремонт и реконструкцию. Подготовка и организация производства работ.
1.1.5. Правила содержания жилых и вспомогательных помещений жилого дома.
1.1.6. Инженерное оборудование жилых зданий. Техническое обслуживание и ремонт инженерного оборудования.
1.2. Обследование зданий.
1.2.1. Обмерные работы. Виды и организация обмерных работ.
1.2.2. Виды обследований зданий. Визуальное и детальное обследование. Техническое заключение.
1.2.3. Задание на проектирование. Состав проектной документации на капитальный ремонт здания и его реконструкцию и требования к ней.
1.3. Модернизация и реконструкция зданий.
1.3.1. Планировочные и конструктивные особенности реконструируемых зданий.
1.3.2. Основные нормативные требования к жилым и общественным зданиям.
1.3.3. Модернизация квартир. Планировочные приемы по созданию квартир современного вида.
1.3.4. Реконструкция (модернизация) гражданских зданий массовой индустриальной за-стройки периода 1950-1970 годов
1.3.5. Изменение планировочной структуры общественных зданий.
2.1. Виды повреждений. Восстановление, усиление и замена конструкций
2.1.1. Классификация причин повреждений конструкций, оценка опасности повреждений. Повреждения осадочные, конструктивные (силовые), температурно-влажностные, износовые, эксплуатационные.
2.1.2. Классификация технических решений по ремонту.
2.1.3. Повреждения оснований и фундаментов. Причины. Техническое обслуживание и ремонт оснований и фундаментов.
2.1.4. Повреждения наружных и внутренних несущих и самонесущих стен. Причины. Оценка технического состояния. Трещины и деформации, нарушение ограждающих свойств: воздухо- и водопроницаемость, промерзание.
2.1.5. Повышение теплозащиты стен. Техническое обслуживание и ремонт стен и фасадов. Ремонт и усиление отдельных столбов, простенков и перемычек. Дефекты панелей и стыков. Методы усиления.
2.1.6. Повреждения перекрытий. Виды повреждений: трещины, повышенные прогибы, снижение звукоизоляционных качеств. Повреждение чердачных и надподвальных перекрытий (протечки, промерзания, коррозия арматуры и закладных деталей). Причины. Техническое обслуживание и ремонт перекрытий. Усиление и замена перекрытий.
2.1.7. Повреждения полов, перегородок, лестниц, окон и дверей. Причины. Техническое обслуживание и ремонт.
2.1.8. Повреждения несущей и ограждающей части крыш. Причины. Техническое обслуживание и ремонт крыш и кровель.
2.1.9. Изменение, улучшение и восстановление внешнего вида зданий.
2.1.10. Надстройка, пристройка и перемещение зданий.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ДЛЯ ЗАЧЕТА – ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ)

1. Долговечность, срок службы зданий и их фактический износ.
2. Система осмотров зданий. Основы диагностики технического состояния зданий. Предварительная оценка возможности и целесообразности ремонта или реконструкции зданий. Отбор зданий на капитальный ремонт и реконструкцию.
3. Организация текущего ремонта. Составление планов текущего ремонта, Виды ремонт-но-строительных работ.
4. Капитальный ремонт зданий. Планирование и подготовка капитального ремонта. Виды ремонтно-строительных

работ.
5. Инженерное оборудование жилых зданий. Правила содержания жилых и вспомогательных помещений жилого дома.
6. Обследование зданий. Обмерные работы и техническое заключение.
7. Задание на проектирование. Состав проектной документации на капитальный ремонт здания и его реконструкцию и требования к ней.
8. Планировочные и конструктивные особенности реконструируемых зданий.
9. Модернизация квартир. Планировочные приёмы по созданию квартир современного вида.
10. Механизм разрушения конструкционных материалов зданий и методы их защиты.
11. Классификация причин повреждений конструкций, оценка опасности повреждений. Повреждения осадочные, конструктивные (силовые), температурно-влажностные, износовые, эксплуатационные.
12. Классификация технических решений по ремонту. Восстановление, усиление и замена конструкций.
13. Ремонт и усиление оснований и фундаментов.
14. Повышение теплозащиты стен. Техническое обслуживание и ремонт стен и фасадов.
15. Повреждения наружных и внутренних несущих и самонесущих стен. Причины. Оценка технического состояния. Трещины и деформации, нарушение ограждающих свойств: воздухо- и водопроницаемость, промерзание.
16. Ремонт и усиление отдельных столбов и простенков.
17. Восстановление и усиление перемычек.
18. Повреждение чердачных и надподвальных перекрытий (протечки, промерзания, коррозия арматуры и закладных деталей). Причины. Техническое обслуживание и ремонт перекрытий.
19. Усиление и замена перекрытий.
20. Повреждения полов и перегородок. Причины. Техническое обслуживание и ремонт.
21. Повреждения лестниц, окон и дверей. Причины. Техническое обслуживание и ремонт.
22. Повреждения несущей и ограждающей части крыш. Причины. Техническое обслуживание и ремонт крыш и кровель.
23. Восстановление, усиление и замена элементов стропильной системы.
24. Надстройка, пристройка и перемещение зданий.
25. Фасады и его элементы. Способы изменения и улучшения внешнего вида зданий.

5.2. Темы письменных работ

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Определение физического износа отдельных элементов, конструкций и здания.
Техническое заключение о состоянии отдельных элементов, конструкций, помещений и здания. Оценка возможности и целесообразности их ремонта или реконструкции.
2. Обмерные работы в помещениях. Разработка обмерных чертежей помещений.
3. Реконструкция (модернизация) гражданских зданий массовой индустриальной за-стройки периода 1950-1970 годов (разработка вариантов объемно-планировочных решений зданий морально устаревших серий жилых домов с учетом современных норм проектирования)

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕКУЩЕГО ОПРОСА И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ (Контрольная работа)
КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЗАЧЕТА – ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Вольфсон, Владимир Львович, Ильяшенко, Виктор Андреевич, Комисарчик, Ремальд Григорьевич	Реконструкция и капитальный ремонт жилых и общественных зданий: справочник производителя работ	М.: Стройиздат, 2004
Л1.2	Травин, Владимир Иванович	Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: учебное пособие для архит. и строит. спец. вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2004

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Нотенко, Сергей Николаевич, Римшин, Владимир Иванович, Ройтман, Альфредо Герцевич, Стражников, Александр Матвеевич	Техническая эксплуатация жилых зданий: учебник для строит. спец. вузов	М.: Высшая школа, 2008
Л1.4	Травин, Владимир Иванович	Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий: Учебное пособие для архит. и строит. спец. вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2002

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Овсянников, Александр Николаевич	Техническая эксплуатация зданий: методические указания к курсовому проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Autodesk Civil 3D 2019
6.3.1.6	ARCHICAD 23 R1
6.3.1.7	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.8	Autodesk Revit 2020
6.3.1.9	OnlyOffice 6.1
6.3.1.10	КОМПАС-3D V15
6.3.1.11	NanoCAD СПДС 1.0
6.3.1.12	OpenOffice
6.3.1.13	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.14	Kaspersky Secure Cloud

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
313/2	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

106/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Монитор Проектор Наушники Телефон Экран для проектора	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Mozilla Firefox ARCHICAD 23 R1 Autodesk AutoCAD 2019 Autodesk Revit 2020	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета.

Зачтено - Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.

Не зачтено - Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобрете-ние ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в даль-нейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последо-вательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей про-граммы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы технической эксплуатации зданий и сооружений

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Архитектура гражданских и промышленных зданий**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Овсянников Александр Николаевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34,8	34,8	34,8	34,8
Контактная работа	35	35	35	35
Сам. работа	33,2	33,2	33,2	33,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний и методов организации и технологии технической эксплуатации граждан-ских зданий и сооружений, способов повышения ее эффективности при внедрении современных машин и механизмов, новых материалов, прогрессивных технических решений. Ознакомление с принципами содержания зданий для их исправного функционирования, своевременной организации технического обслуживания и видами ремонтных работ. Выбор оптимальных решений по организации и управлению эксплуатационными процессами, повышение эксплуатационных качеств строительных конструкций и инженерного оборудования, диагностика состояния конструкций и оборудования в целях выявления причин отказов, а также повышения и экономичности функционирования, ориентация в экстремальной ситуации и принятие эффективных технических и организационных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Архитектура гражданских и промышленных зданий
2.1.2	Основы архитектуры
2.1.3	Основы строительных конструкций
2.1.4	Инженерная и компьютерная графика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Уметь:

выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Владеть:

практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Уметь:

выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Владеть:

практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-10.5: Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Знать:

основные технические состояния профильного объекта профессиональной деятельности

Уметь:

оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности

Владеть:

практическими навыками оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности

ОПК-10.4: Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Уметь:
оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности

ОПК-10.3: Составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
Знать:
перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
Уметь:
составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности
Владеть:
практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности

ОПК-10.2: Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Уметь:
составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности

ОПК-10.1: Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Уметь:
составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:
практическими навыками правильно составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
основные технические состояния профильного объекта профессиональной деятельности	
результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	
перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	

перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	
перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	
3.2	**Уметь:**
выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности	
оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	
составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	
составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	
составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	
3.3	**Владеть:**
практическими навыками правильно выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	
практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	
практическими навыками оценивать техническое состояние профильного объекта профессиональной деятельности	
практическими навыками оценивать результаты выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	
практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности	
практическими навыками правильно составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности	
практическими навыками правильно составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Экономика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	30,8	
самостоятельная работа	37,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

к.э.н., доцент, Подопригора Юлия Валериевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2031 уч.г.
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у студентов способности использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, умение анализировать экономические ситуации и закономерности поведения хозяйственных субъектов в условиях рыночной экономики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Социальное взаимодействие в отрасли
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-9.1: Знание понятийного аппарата экономической науки, основ экономической теории, необходимых для решения профессиональных и социальных задач

Знать:

основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов

Уметь:

воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений

Владеть:

-

УК-9.2: Применение экономических знаний при выполнении практических задач

Знать:

основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета

Уметь:

вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла

Владеть:

-

УК-9.3: Принятие обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности

Знать:

основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения

Уметь:

пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими

Владеть:

-

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов

Знать:

ресурсные ограничения экономического развития; источники повышения производительности труда, технического и технологического прогресса; показатели экономического роста; особенности циклического развития экономики

Уметь:

применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач ; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и отдельных отраслей.

Владеть:

-

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
факторы производства, виды ресурсов
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
систему показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне.
Уметь:
анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий.
Владеть:
-

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
основные показатели эффективности
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия и категории экономики, экономические законы и закономерности; теорию рыночного спроса и предложения, рыночные структуры, теорию издержек производства, макроэкономические показатели, факторы экономического роста; особенности циклического развития экономики
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий; применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Предмет, методы и функции экономики						
1.1	Предмет, методы и функции экономики /Лек/	3	1	УК-9.3	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
1.2	Предмет, методы и функции экономики /Ср/	3	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 2. Взаимодействие спроса и предложения						
2.1	Взаимодействие спроса и предложения. /Лек/	3	1	УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
2.2	Взаимодействие спроса и предложения. /Пр/	3	1	УК-2.2 УК-2.5	Л1.2Л2.1	0	

2.3	Взаимодействие спроса и предложения. /Ср/	3	1	УК-2.2 УК-2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 3. Экономика фирмы						
3.1	Экономика фирмы /Лек/	3	2	УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1	Л1.1Л2.1	0	
3.2	Экономика фирмы /Пр/	3	1	УК-9.3	Л1.2Л2.2	0	
3.3	Экономика фирмы /Ср/	3	4	УК-9.3	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 4. Издержки и прибыль фирмы						
4.1	Издержки и прибыль фирмы /Лек/	3	2	УК-2.2 УК-2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
4.2	Издержки и прибыль фирмы /Пр/	3	2	УК-2.2 УК-2.5	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
4.3	Издержки и прибыль фирмы /Ср/	3	2,2		Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
	Раздел 5. Рыночные ситуации						
5.1	Рыночные ситуации /Лек/	3	2	УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
5.2	Рыночные ситуации /Пр/	3	2	УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.1	0	
5.3	Рыночные ситуации /Ср/	3	4	УК-9.3	Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
	Раздел 6. Важнейшие макроэкономические показатели						
6.1	Важнейшие макроэкономические показатели /Лек/	3	2	УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
6.2	Важнейшие макроэкономические показатели /Пр/	3	2	УК-2.2 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
6.3	Важнейшие макроэкономические показатели /Ср/	3	4	УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
	Раздел 7. Макроэкономическая нестабильность						
7.1	Макроэкономическая нестабильность /Лек/	3	2	УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
7.2	Макроэкономическая нестабильность /Пр/	3	2	УК-2.2 УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.2	0	
7.3	Макроэкономическая нестабильность /Ср/	3	4	УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2	0	
	Раздел 8. Финансовая и налоговая системы						
8.1	Финансовая и налоговая система. /Лек/	3	2	УК-2.2 УК-9.1	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3	0	
8.2	Финансовая и налоговая система. /Пр/	3	2	УК-2.2 УК-9.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2	0	
8.3	Финансовая и налоговая система. /Ср/	3	4	УК-9.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3	0	

	Раздел 9. Инвестиции в личных финансах. Управление личными финансовыми рисками и защита прав потребителей. Личное и имущественное страхование						
9.1	Инвестиции в личных финансах. Управление личными финансовыми рисками и защита прав потребителей. Личное и имущественное страхование /Пр/	3	2	УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2	0	
9.2	Инвестиции в личных финансах. Управление личными финансовыми рисками и защита прав потребителей. Личное и имущественное страхование /Лек/	3	2	УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2	0	
9.3	Инвестиции в личных финансах. Управление личными финансовыми рисками и защита прав потребителей. Личное и имущественное страхование /Ср/	3	12	УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2	0	
9.4	/Курс пр/	3	0,8			0	
9.5	/Катт/	3	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА

1. Дайте определение понятию «экономика».
2. Назовите модели смешанной экономики.
3. Назовите основные факторы развития экономики.
4. Назовите функции государства в экономике.
5. Роль общественного сектора в системе национальных счетов.
6. В чем заключаются особенности частно-государственного партнерства?
7. Назовите организационно-правовые формы предприятий.
8. Виды некоммерческих организаций.
9. Роль некоммерческих организаций в экономике.
10. Дайте определение понятию «некоммерческая организация».

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие «экономика».
2. Микроэкономика в системе экономических знаний.
3. Основные проблемы экономики.
4. Методы и функции экономики.
5. Закон спроса и предложения.
6. Организационно-правовые формы предприятий.
7. Основные показатели эффективности функционирования предприятий.
8. Понятие издержек. Постоянные и переменные издержки.
9. Понятие себестоимости и прибыли.
10. Виды конкуренции.

5.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ-ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Мелкий и средний бизнес.
2. Венчурное предпринимательство.
3. Рынок ценных бумаг.
4. Издержки производства: их виды и структура.
5. Организационно-правовые формы предпринимательства.
6. Экономическое поведение фирмы в условиях монополии.
7. Монополистическая конкуренция как форма организации рынка.
8. Формирование цен на факторы производства.
9. Заработная плата: ее сущность и формы.
10. Экономическая рента.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Прил.1.
5.4. Перечень видов оценочных средств
1 Вопросы для опросв 2 Темы докладов презентация 3 Контрольные работы 4 Тестирование 5 Вопросы у зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Нуралиев, Сиражудин Урцмиевич, Нуралиева, Диана Сиражудиновна	Экономика: Учебник; Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023
Л1.2	Корнейчук, Борис Васильевич	Экономика. Деловые игры: Учебное пособие	Москва: Издательство "Магистр", 2023

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Туманян, Юрий Рафаелович, Ищенко -Падукова, Оксана Александровна, Козлов, Андрей Николаевич, Мовчан, Ирина Викторовна, Писанка, Светлана Анатольевна, Прокопенко, Золина Владимировна	Финансовая грамотность: Учебник	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2020
Л2.2	Юрченко, Н. А.	Экономическое поведение и финансовая грамотность населения: учебное пособие	Екатеринбург: УрГАУ, 2020
Л2.3	Сычева-Передеро, О. В., Секлецова, О. В., Корчагина, И. В.	Финансовая грамотность: учебное пособие	Кемерово: КемГУ, 2021

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Google Chrome

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Финансовая культура [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://fincult.info/, свободный
6.3.2.2	Сайт Всемирного банка [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.vsemirnyjbank.org, свободный.
6.3.2.3	Сайт Банка России [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.cbr.ru, свободный.
6.3.2.4	Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://minfin.gov.ru/ru/, свободный.
6.3.2.5	Официальный сайт Федеральной налоговой службы [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www. www.nalog.ru, свободный.
6.3.2.6	Официальный сайт Пенсионного фонда [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www. www.pfrf.ru, свободный.
6.3.2.7	Официальный сайт Роспотребнадзора [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www. www.rospotrebnadzor.ru, свободный.
6.3.2.8	Официальный сайт Консультант плюс (надежная правовая поддержка) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/, свободный.
6.3.2.9	Компьютерная справочная система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/
6.3.2.10	Научная электронная библиотека eLIBRARY. RU [Электронный ресурс] . – Режим доступа: eLIBRARY. RU

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
211/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
415/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в пись-менной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут.
Зачет получает студент, верно ответивший на два теоретических вопроса. В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.
Шкала оценивания
«Зачтено» Выставляется студенту, владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Не зачтено» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у сту-дентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. В связи с этим подготовка к практическому занятию заключается в том, чтобы до его начала изучить лекционный материал и указанные по теме источники информации; выполнить задания для самостоятельной работы.
Самостоятельная работа.
Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Приобретение новых знаний требует от студента определенных усилий и активной работы на каждом этапе их формирования. Знания, приобретенные студентом в ходе активной самостоятельной работы, являются глубокими и прочными.
При выполнении самостоятельной работы рекомендуется: записывать ключевые слова и основные термины, составлять словарь основных понятий, составлять таблицы, схемы, графики и т.д. Результатом самостоятельной работы должна быть система-тизация и структурирование материала по изучаемой теме, включение его в уже име-ющуюся у студента систему знаний.
Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными ин-формационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дис-циплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, спи-сок первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Экономика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Подопригора Юлия Валериевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у студентов способности использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, умение анализировать экономические ситуации и закономерности поведения хозяйственных субъектов в условиях рыночной экономики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Социальное взаимодействие в отрасли
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-9.1: Знание понятийного аппарата экономической науки, основ экономической теории, необходимых для решения профессиональных и социальных задач
Знать:
основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов
Уметь:
воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений
Владеть:
-

УК-9.2: Применение экономических знаний при выполнении практических задач
Знать:
основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета
Уметь:
вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла
Владеть:
-

УК-9.3: Принятие обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Знать:
основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения
Уметь:
пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими
Владеть:
-

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
Знать:
ресурсные ограничения экономического развития; источники повышения производительности труда, технического и технологического прогресса; показатели экономического роста; особенности циклического развития экономики
Уметь:
применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач ; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и отдельных отраслей.
Владеть:
-

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
факторы производства, виды ресурсов
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
систему показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне.
Уметь:
анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий.
Владеть:
-

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
основные показатели эффективности
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов	
основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета	
основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения	
ресурсные ограничения экономического развития; источники повышения производительности труда, технического и технологического прогресса; показатели экономического роста; особенности циклического развития экономики	
факторы производства, виды ресурсов	
систему показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне.	
основные показатели эффективности	
3.2	**Уметь:**
воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений	
вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла	
пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими	
применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач ; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны и отдельных отраслей.	
-	
анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий.	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
-	
-	
-	
-	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Экономика отрасли

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	24,8	
самостоятельная работа	43,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	14	12	14
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	26,8	24,8	26,8
Контактная работа	25	27	25	27
Сам. работа	43,2	41,2	43,2	41,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

доктор экономических наук, профессор, Нужина Ирина Павловна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ГУСАКОВ Александр Михайлович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представления об экономических основах функционирования строительства как одной из базовых отраслей материального производства, об инвестиционно-строительной деятельности как условия экономического роста; изучение основ ценообразования и получение практических навыков определения сметной стоимости строительства и стоимости строительно-монтажных работ, навыков технико-экономического обоснования проектных решений и оценки эффективности инвестиций в основной капитал.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Экономика
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Организация строительного производства
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.1.5	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-9.1: Знание понятийного аппарата экономической науки, основ экономической теории, необходимых для решения профессиональных и социальных задач
Знать:
основные понятия и содержание закона убывающей доходности экономических ресурсов для решения задачи повышения эффективности предпринимательской деятельности
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-9.2: Применение экономических знаний при выполнении практических задач
Знать:
основные направления государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности
Уметь:
классифицировать издержки в краткосрочном и долгосрочном периоде
Владеть:
методикой анализа себестоимости строительно-монтажных работ

УК-9.3: Принятие обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Знать:
типы и виды инвестиций, содержание инвестиционно-строительной деятельности
Уметь:
анализировать показатели инвестиционно-строительной деятельности, рассчитывать показатели оценки эффективности инвестиций в основной капитал на основе простого метода
Владеть:
навыками обоснования целесообразности инвестирования в основной капитал с учетом фактора времени

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
Знать:
принципы обоснования и выбора эффективного варианта инвестирования в основной капитал
Уметь:
рассчитывать показатели эффективности инвестирования в основной капитал
Владеть:
навыками оценки эффективности инвестирования в основной капитал на основе простого метода

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
основные ресурсы строительной организации и показатели эффективности их использования
Уметь:
определять потребность в ресурсах для решения задачи определения сметной стоимости строительно-монтажных работ
Владеть:
методикой оценки эффективности использования ресурсов строительной организации

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
основные категории экономики отрасли (строительства)
Уметь:
определять перечень конкретных заданий для решения поставленной задачи
Владеть:
навыками структуризации поставленной задачи на последовательность выполняемых заданий

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
систему технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Уметь:
определять технико-экономические показатели оценки проектных решений объектов профессиональной деятельности
Владеть:
методикой обоснования выбора варианта проектного решения на основе оценки технико-экономических показателей

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
основы и особенности ценообразования в строительстве
Уметь:
рассчитывать сметную стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ
Владеть:
методикой анализа сметной стоимости строительно-монтажных работ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные термины и понятия в области экономики отрасли(строительства) и инвестиционно-строительной деятельности, значимость инвестиционно-строительной деятельности для экономического роста, основы и особенности ценообразования в строительстве
3.2	**Уметь:**
3.2.1	анализировать показатели инвестиционно-строительной деятельности, рассчитывать стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ, рассчитывать показатели эффективности инвестиций в основной капитал на основе использования простого метода
3.3	**Владеть:**
3.3.1	анализа стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ, анализа показателей инвестиционно-строительной деятельности, оцени эффективности инвестиций в основной капитал простым методом

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Строительство как отрасль материального производства и как вид экономической деятельности						
1.1	Теоретические основы экономики отрасли Особенности строительства как отрасли и вида экономической деятельности. /Лек/	9	2	ОПК-6.16 УК-2.3 УК-9.1 УК-9.2	Л1.5 Л1.9Л2.1 Л2.2	0	

1.2	Особенности строительства как отрасли и вида экономической деятельности /Ср/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.5 Л1.9 Л1.12Л2.1 Л2.2	0	
1.3	Строительный комплекс. Виды строительных организаций. Горизонтальная и вертикальная интеграция. Статистические показатели строительства. /Ср/	9	8	УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.5 Л1.9 Л1.12Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.2 Э1	0	Контрольная работа 1
	Раздел 2. Инвестиции и инвестиционно-строительная деятельность						
2.1	Сущность, типы и формы инвестиций. Капитальные вложения.Структура инвестиции. Источники инвестиций в основной капитал /Лек/	9	2	ОПК-6.16 ОПК-6.17 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.5 Л3.6	0	Контрольная работа 1
2.2	Сущность, типы и формы инвестиций. Капитальные вложения.Структура инвестиции. Источники инвестиций в основной капитал /Ср/	9	2,2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.3	Л1.13 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.6 Э1	0	Контрольная работа 2
2.3	Инвестиционный процесс и инвестиционный цикл. Параметры инвестиционного процесса. Участники инвестиционно-строительной деятельности /Ср/	9	6	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.3	Л1.2 Л1.13 Л1.5 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.1 Э1	0	Контрольная работа 2
2.4	Инвестиционно-строительная деятельность. Участники. Ин струменты и методы регулирования инвестиционно-строительной деятельности. /Лек/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.6 Л1.1 Л1.4 Л1.11 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
2.5	Инвестиционно-строительная деятельность. Участники. Ин струменты и методы регулирования инвестиционно-строительной деятельности. /Пр/	9	2	УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.6 Л1.1 Л1.4 Л1.11 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
2.6	Экономическая оценка инвестиций в основной капитал /Лек/	9	2	ОПК-6.16 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.4	0	
2.7	Экономическая оценка инвестиций в основной капитал /Пр/	9	2	ОПК-6.16 ОПК-6.17 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.6 Л1.1 Л1.4 Л1.11 Л1.7Л2.1Л3. 5 Л3.1 Л3.6	0	
2.8	Экономическая оценка инвестиций в основной капитал. /Ср/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.3	Л1.2 Л1.13 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.1 Л3.6	0	
2.9	Технико-экономическое обоснование проектных решений в строительстве /Лек/	9	2	ОПК-6.16 ОПК-6.17 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.8 Л1.5 Л1.10 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.3	0	

2.10	Технико-экономическое обоснование проектных решений в строительстве /Ср/	9	2	ОПК-6.16 ОПК-6.17 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.8 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.1 Л2.2Л3.3	0	Контрольная работа 2
2.11	Технико-экономическое обоснование проектных решений в строительстве /Пр/	9	2	ОПК-6.16 ОПК-6.17 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.8 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.3	0	
	Раздел 3. Основы ценообразования в строительстве						
3.1	Особенности ценообразования в строительстве. Виды цен на строительную продукцию. /Ср/	9	2	ОПК-6.16 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.13 Л1.8 Л1.5 Л1.9 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.1	0	
3.2	Сметная стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ. /Пр/	9	2	ОПК-6.16 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.13 Л1.8 Л1.5 Л1.9 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.1	0	
3.3	Сметная стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ. /Ср/	9	6	ОПК-6.16 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.13 Л1.8 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.1	0	Контрольная работа 2
	Раздел 4. Экономические основы предпринимательской деятельности в строительстве						
4.1	Производственные ресурсы в строительстве и эффективность их использования /Лек/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.7 Л3.8	0	
4.2	Производственные ресурсы в строительстве и эффективность их использования /Пр/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.7 Л3.8	0	
4.3	Производственные ресурсы в строительстве и эффективность их использования /Ср/	9	7	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.7 Л3.8	0	Контрольная работа 1
4.4	Прибыль и рентабельность предпринимательской деятельности в строительстве /Лек/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.10 Л1.9 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.8	0	
4.5	Прибыль и рентабельность предпринимательской деятельности в строительстве /Пр/	9	2	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.8	0	
4.6	Прибыль и рентабельность предпринимательской деятельности в строительстве /Ср/	9	4	УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.2 Л1.5 Л1.9 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.8	0	

4.7	Контрольная работа 1 /Курс пр/	9	0,4	УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.4 Л1.11Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.2	0	Контрольная работа 1
4.8	Контрольная работа 2 /Курс пр/	9	0,4	ОПК-6.16 УК-2.2 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.4 Л1.11Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.6 Л3.4	0	Контрольная работа 2
4.9	Зачет /Катт/	9	0,2	ОПК-6.16 ОПК-6.17 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.5 УК-9.1 УК-9.2 УК-9.3	Л1.2 Л1.13 Л1.8 Л1.5 Л1.10 Л1.9 Л1.3 Л1.12Л2.3 Л2.5Л3.7 Л3.3 Л3.8	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Дайте определение понятия «строительная продукция».
Перечислите основные технико-экономические особенности строительной продукции.
Перечислите основные организационно-экономические особенности строительной продукции.
Что такое капитальные вложения?
Какие виды структуры капитальных вложений Вам известны?
Что такое интеграция и дезинтеграция?
Что такое вертикальная и горизонтальная интеграция?
Что такое инвестиции? Дайте определение понятию «инвестиции».
Какие типы и формы инвестиций Вам известны?
Классифицируйте издержки в зависимости от изменения объемов производства. Как изменяются эти издержки в краткосрочном и долгосрочном периодах.
Тест для промежуточной аттестации
Инвестиции – это:
а) осознанный отказ от текущего потребления в пользу возможного относительно большего дохода в будущем;
б) долгосрочное вложение капитала с целью его преумножения, получения прибыли или достижения иного полезного эффекта;
в) денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности в целях получения прибыли;
г) все перечисленное.
2. Инвестиции – это:
а) денежные средства; б) ценные бумаги; в) имущественные права;
г) долгосрочное вложение капитала с целью его преумножения.
3. К капиталообразующим инвестициям относятся:
а) инвестиции в ценные бумаги; б) инвестиции в основной капитал;
в) размещение средств на депозите в банке; г) затраты на НИОКР и ТР.
4. Покупка оборудования – это:
а) капиталообразующие инвестиции; б) портфельные инвестиции;
в) инвестиции в нематериальные активы;
г) инвестиции в первоначальный оборотный капитал.
5. Источниками инвестиций в основной капитал являются:
а) чистая прибыль предприятия; б) амортизация; в) бюджетные средства; г) кредиты банков; д) все перечисленное.
6. Инвестиционный процесс – это:
а) процесс осуществления капиталообразующих инвестиций;
б) процесс создания основных фондов посредством нового строительства;
в) процесс создания основных фондов посредством реконструкции, расширения, технического перевооружения;
г) все перечисленное.
7. Инвестиционный цикл – это:
а) строительство-освоение; б) проектирование-строительство;
в) проектирование-строительство-освоение; г) проектирование-освоение.
8. К параметрам инвестиционного процесса следует отнести:
а) капиталоемкость строительной продукции; б) продолжительность инвестиционного цикла; в) все перечисленное; г) структура инвестиций.
9. Формы инвестиций – это:
а) движимое и недвижимое имущество; б) денежные средства, ценные бумаги
в) интеллектуальные ценности; г) все перечисленное
10. Участниками инвестиционно-строительной деятельности являются:
а) инвестор; б) заказчик; в) подрядчик(и); г) все перечисленное.
11. Разрыв во времени между инвестированием, строительством и получением прибыли – это:

а) горизонт расчета; б) инвестиционно-строительный лаг;
в) жизненный цикл строительной продукции; г) инвестиционный лаг.
12. Физическое или юридическое лицо, обеспечивающее на принадлежащем ему земельном участке строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, а также выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации – это:
а) инвестор; б) застройщик; в) заказчик; г) подрядчик.
13. Капитальные вложения включают:
а) стоимость СМР; б) стоимость оборудования с учетом стоимости его монтажа;
в) стоимость проектно-изыскательских работ и прочих работ и затрат;
г) все перечисленное.
14. Сметная стоимость строительно-монтажных работ включает:
а) прямые затраты, накладные расходы, сметную прибыль;
б) прямые затраты, накладные расходы;
в) затраты на основную заработную плату рабочих-строителей, стоимость строительных материалов, стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов;
г) стоимость строительных работ, стоимость монтажных работ, стоимость оборудования, мебели и инвентаря, стоимость прочих затрат.
15. Что учитывают сметные прямые затраты:
а) стоимость строительных работ, стоимость монтажных работ, стоимость оборудования, мебели и инвентаря, стоимость прочих затрат;
б) затраты на основную заработную плату рабочих-строителей, стоимость строительных материалов, стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов;
в) затраты на основную заработную плату рабочих-строителей, стоимость материалов, изделий и конструкций, стоимость эксплуатации строительных машин, накладные расходы;
г) затраты на основную заработную плату рабочих-строителей, стоимость материалов, изделий и конструкций, заработную плату машинистов.
16. Сметная себестоимость включает:
а) затраты на основную заработную плату рабочих-строителей, стоимость строительных материалов, стоимость эксплуатации строительных машин и механизмов;
б) стоимость строительных работ, монтажных работ, оборудование мебели и инвентаря, прочих затрат;
в) прямые затраты, накладные расходы;
г) материальные затраты, амортизацию, заработную плату, прочие расходы.
17. Сметная стоимость строительства – это:
а) сумма денежных средств, требующихся для его осуществления, определяемая в составе предпроектных проработок (обоснований инвестиций);
б) сумма денежных средств, необходимых для его осуществления в соответствии с проектными материалами;
в) затраты строительной организации на выполнение строительно-монтажных работ;
г) стоимость строительно-монтажных работ по объекту, устанавливаемая в договоре подряда.
18. Затраты по эксплуатации машин составили 640 тыс.руб, в том числе заработная плата машиниста – 210 тыс.руб., сметная стоимость материалов – 300 тыс.руб., основная заработная плата рабочих- строителей – 360 тыс.руб. Прямые затраты составили:
1) 660 тыс.руб; 2) 870 тыс.руб; 3) 1300 тыс.руб.; 4) 940 тыс.руб.
19. Прямые затраты составили 800 тыс.руб., заработная плата машиниста – 180 тыс.руб.; основная заработная плата рабочих-строителей – 240 тыс.руб. Норма НР – 110%, норма прибыли сметной – 65%. Сметная стоимость СМР составила:
1) 735 тыс.руб.; 2) 1073 тыс.руб.; 3) 1535 тыс.руб.; 4) 1262 тыс.руб.
20. Сметная стоимость СМР – 1840 тыс.руб.; Стоимость оборудования – 520 тыс.руб.; Стоимость ПИР – 300 тыс.руб.; Стоимость прочих работ и затрат – 200 тыс.руб.; Инвестиции в оборотный капитал – 420 тыс.руб. Сметная стоимость строительства составила: 1) 2860 тыс.руб.; 2) 3280 тыс.руб.; 3) 2660 тыс.руб.;4) 2780 тыс.руб.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля
Тест для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Павлов, Александр Сергеевич	Экономика строительства в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для спо	Москва: Юрайт, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Павлов, Александр Сергеевич	Экономика строительства в 2 ч. Часть 2: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.3	Борисова, Ольга Викторовна, Малых, Наталья Ильинична, Овешникова, Людмила Владимировна	Инвестиции в 2 т. Т. 1. Инвестиционный анализ: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2019
Л1.4	Павлов, Александр Сергеевич	Экономика строительства в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.5	Лукманова,, И. Г., Полити,, В. В., Ревунова,, С. В.	Экономика строительства: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020
Л1.6	Борисова, Ольга Викторовна, Малых, Наталья Ильинична, Овешникова, Людмила Владимировна	Инвестиции в 2 т. Т. 1. Инвестиционный анализ: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.7	Аскинадзи, Виктор Михайлович, Максимова, Валентина Федоровна	Инвестиции: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.8	Кукота, Анастасия Васильевна, Одинцова, Наталия Петровна	Ценообразование в строительстве: учебное пособие для вузов	М.: Юрайт, 2020
Л1.9	Гумба, Хута Мсуратович, Карпенко, Альбина Александровна, Кузнецов, Филимон Николаевич, Степанов, Иван Степанович, Уварова, Светлана Сергеевна, Беляева, Светлана Викторовна, Дубровская, Татьяна Николаевна	Экономика строительства: Учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.10	Полити,, В. В., Канхва,, В. С., Бочков,, А. Ю., Сызранцев,, Г. А.	Экономика строительства и технико-экономический анализ: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020
Л1.11	Гумба, Хута Мсуратович, Беляева, Светлана Викторовна, Власенко, Вячеслав Александрович, Дубровская, Татьяна Николаевна, Карпенко, Альбина Александровна, Уварова, Светлана Сергеевна	Экономика строительства: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.12	Павлов, Александр Сергеевич	Экономика строительства в 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2021
Л1.13	Саенко,, И. А., Пухова,, В. В.	Инвестирование и ценообразование в строительстве: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Голубова, О.С., Корбан, Л.К.	Экономика строительства: учебное пособие	Москва: Вышэйшая школа, 2021
Л2.2	Лукманова, И. Г., Полити, В. В., Ревунова, С. В.	Экономика строительства: учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ - МГСУ, 2020
Л2.3	Бузырев, Вячеслав Васильевич, Нужина, Ирина Павловна	Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности строительного предприятия: учебник для вузов по спец. 080502 "Экономика и управление на предприятии (по отраслям)"	М.: КноРус, 2010
Л2.4	Скуридина, Юлия Борисовна	Инвестиционный анализ: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014
Л2.5	Скуридина, Юлия Борисовна	Инвестиционный анализ: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Филатова, Надежда Сергеевна, Шарабурова, Марина Викторовна	Определение сметной стоимости строительства и строительно-монтажных работ разными методами: методические указания для практических занятий	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021
Л3.2	Нужина, Ирина Павловна	Анализ основных производственно-экономических показателей деятельности строительного предприятия: методические указания к выполнению курсовой работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.3	Панибратов,, Ю. П., Барановская,, Н. И., Артамонов,, А. А.	Экономические расчеты в курсовом и дипломном проектировании: учебное пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011
Л3.4	Нужина, Ирина Павловна	Анализ показателей использования производственных ресурсов строительного предприятия: методические указания к выполнению курсовой работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.5	Нужина, Ирина Павловна, Сергеева, Светлана Нифонтовна	Экономика строительства: методические указания к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.6	Нужина, Ирина Павловна, Скуридина, Юлия Борисовна	Анализ эффективности и риска инвестиционного проекта организации производства продукции (на примере производства строительных материалов и изделий): методические указания к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л3.7	Нужина, Ирина Павловна	Анализ показателей использования производственных ресурсов строительного предприятия: методические указания к выполнению курсовой работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.8	Бузырев, Вячеслав Васильевич, Нужина, Ирина Павловна, Скуридина, Юлия Борисовна	Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности строительного предприятия: учебник по направлениям подготовки "Менеджмент" и "Экономика" (уровень бакалавриата и специалитета)	М.: КноРус, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Центральная база статистических данных Росстата

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Foxit Reader
6.3.1.3	PDF Architect 7
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	Microsoft Office Home and Student 2007
6.3.1.6	Zoom

6.3.1.7	OpenOffice
6.3.1.8	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/
6.3.2.2	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.garant.ru/
6.3.2.3	Сайт Минстроя России. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru
6.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY. RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: eLIBRARY. RU
6.3.2.5	Электронно-библиотечная система «Знаниум» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://znanium.com/catalog/
6.3.2.6	Электронная библиотечная система «Научно-техническая библиотека (НТБ ТГАСУ)» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://old.tsuab.ru/ru/struktura-tgasu/nt-library/
6.3.2.7	Центральная База Статистических данных Росстата. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.gks.ru
6.3.2.8	Национальное объединение строителей НОСТРОЙ. – [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://nostroy.ru
6.3.2.9	Минстрой России. Ценообразование [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
6.3.2.10	http://www.minstroyrf.ru/trades/gradostroitelnaya-deyatelnost-i-arhitektura/14/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
201/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
209/10	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 Гранд-Смета 2018 версия 9.0.4 Microsoft Visual C++	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
204/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
404/10	Зал курсового и дипломного проектирования	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка
индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать,

анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на

существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.
Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в форме выполнения тестовых заданий. На подготовку ответов отводится 45 минут.
Шкала оценивания:
Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень правильного выполнения тестовых заданий – не менее 60%.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень правильного выполнения тестовых заданий менее 60%.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Экономика отрасли

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доктор экономических наук, профессор, Нужина Ирина Павловна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	14	12	14
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	26,8	24,8	26,8
Контактная работа	25	27	25	27
Сам. работа	43,2	41,2	43,2	41,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представления об экономических основах функционирования строительства как одной из базовых отраслей материального производства, об инвестиционно-строительной деятельности как условия экономического роста; изучение основ ценообразования и получение практических навыков определения сметной стоимости строительства и стоимости строительно-монтажных работ, навыков технико-экономического обоснования проектных решений и оценки эффективности инвестиций в основной капитал.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Экономика
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Организация строительного производства
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.1.5	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-9.1: Знание понятийного аппарата экономической науки, основ экономической теории, необходимых для решения профессиональных и социальных задач
Знать:
основные понятия и содержание закона убывающей доходности экономических ресурсов для решения задачи повышения эффективности предпринимательской деятельности
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-9.2: Применение экономических знаний при выполнении практических задач
Знать:
основные направления государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности
Уметь:
классифицировать издержки в краткосрочном и долгосрочном периоде
Владеть:
методикой анализа себестоимости строительно-монтажных работ

УК-9.3: Принятие обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Знать:
типы и виды инвестиций, содержание инвестиционно-строительной деятельности
Уметь:
анализировать показатели инвестиционно-строительной деятельности, рассчитывать показатели оценки эффективности инвестиций в основной капитал на основе простого метода
Владеть:
навыками обоснования целесообразности инвестирования в основной капитал с учетом фактора времени

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов
Знать:
принципы обоснования и выбора эффективного варианта инвестирования в основной капитал
Уметь:
рассчитывать показатели эффективности инвестирования в основной капитал
Владеть:
навыками оценки эффективности инвестирования в основной капитал на основе простого метода

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
основные ресурсы строительной организации и показатели эффективности их использования
Уметь:
определять потребность в ресурсах для решения задачи определения сметной стоимости строительно-монтажных работ
Владеть:
методикой оценки эффективности использования ресурсов строительной организации

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
основные категории экономики отрасли (строительства)
Уметь:
определять перечень конкретных заданий для решения поставленной задачи
Владеть:
навыками структуризации поставленной задачи на последовательность выполняемых заданий

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
систему технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Уметь:
определять технико-экономические показатели оценки проектных решений объектов профессиональной деятельности
Владеть:
методикой обоснования выбора варианта проектного решения на основе оценки технико-экономических показателей

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
основы и особенности ценообразования в строительстве
Уметь:
рассчитывать сметную стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ
Владеть:
методикой анализа сметной стоимости строительно-монтажных работ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные понятия и содержание закона убывающей доходности экономических ресурсов для решения задачи повышения эффективности предпринимательской деятельности	
основные направления государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности	
типы и виды инвестиций, содержание инвестиционно-строительной деятельности	
принципы обоснования и выбора эффективного варианта инвестирования в основной капитал	
основные ресурсы строительной организации и показатели эффективности их использования	
основные категории экономики отрасли (строительства)	
систему технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	
основы и особенности ценообразования в строительстве	
3.2	**Уметь:**
-	
классифицировать издержки в краткосрочном и долгосрочном периоде	
анализировать показатели инвестиционно-строительной деятельности, рассчитывать показатели оценки эффективности инвестиций в основной капитал на основе простого метода	
рассчитывать показатели эффективности инвестирования в основной капитал	
определять потребность в ресурсах для решения задачи определения сметной стоимости строительно-монтажных работ	
определять перечень конкретных заданий для решения поставленной задачи	
определять технико-экономические показатели оценки проектных решений объектов профессиональной деятельности	
рассчитывать сметную стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ	
3.3	**Владеть:**
-	
методикой анализа себестоимости строительно-монтажных работ	
навыками обоснования целесообразности инвестирования в основной капитал с учетом фактора времени	

навыками оценки эффективности инвестирования в основной капитал на основе простого метода
методикой оценки эффективности использования ресурсов строительной организации
навыками структуризации поставленной задачи на последовательность выполняемых заданий
методикой обоснования выбора варианта проектного решения на основе оценки технико-экономических показателей
методикой анализа сметной стоимости строительно-монтажных работ

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Введение в специальность

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,4	
самостоятельная работа	47,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,4	20,4	20,4	20,4
Контактная работа	20,6	20,6	20,6	20,6
Сам. работа	47,6	47,6	47,6	47,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

проф., д.т.н., профессор, Цветков Николай Александрович _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у бакалавров целостного представления об основах выбранной специальности, расширение кругозора, воспитание в них чувства гордости за выбранную профессию, осознание ее важности. Одной из важных целей преподавания данной дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов, осознающих, как различные факторы при проектировании инженерных сетей влияют на обеспечение жизнедеятельности в комфортных условиях как отдельного жителя, так и населенного пункта или предприятия в целом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося для освоения дисциплины «Введение в специальность» по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» включают знания, умения и навыки, приобретённые в ходе изучения следующих дисциплин:
2.1.2	«Математика»;
2.1.3	«Физика»;
2.1.4	«История»
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вентиляция
2.2.2	Газоснабжение
2.2.3	Отопление
2.2.4	Развитие систем теплогазоснабжения
2.2.5	Проектная практика
2.2.6	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.7	Строительная теплофизика
2.2.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.9	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.6: Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
Знать:
Иметь представление о составление последовательности (алгоритма) решения задачи
Уметь:
Составить последовательность (алгоритм) решения задачи
Владеть:
Навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
Знать:
Иметь представление о выборе правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
Уметь:
Выбрать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения заданий профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
Поставленные задачи в виде конкретных заданий
Уметь:
Представить поставленную задачу в виде конкретных заданий
Владеть:
Навыками представления поставленной задачи в виде конкретных заданий

УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
Знать:
Иметь представление об идентификация профильных задач профессиональной деятельности
Уметь:
Провести идентификацию профильных задач профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками как провести идентификацию профильных задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Иметь представление о выборе метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Выбрать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками выбора методов или методик решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:
Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:
Основными сведениями об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
Иметь представление об оценке условий работы строительных конструкций, оценке взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:
Оценить условия работы строительных конструкций, оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:
Навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные события развития отечественной истории и их влияние на отрасль теплогазоснабжения и вентиляцию; основные подходы при изучении профилирующих дисциплин профиля «теплогазоснабжения и вентиляции»; основные методы сбора информации по изучаемому профилю, и ее обработки.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Пользоваться справочной технической литературой; использовать приобретенные знания и навыки по для формирования профессионального мышления; ориентироваться в области поиска и анализа технической литературы для выбора и решения своевременных технических задач.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Первичными навыками информационного поиска; первичными навыками методологии системных исследований; навыками к самоорганизации и самообразованию в профессиональной сфере; анализировать влияние исторического развития на теплогазоснабжение и вентиляцию в целом и отдельные области исследования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**

	Раздел 1. Введение (ООП, программа дисциплины, формируемые компетенции). Тепловой баланс тела человека, задачи обеспечения оптимального микроклимата в помещениях						
1.1	Введение (ООП, программа дисциплины, частично формируемые компетенции) /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.2	Введение (ООП, программа дисциплины, частично формируемые компетенции) /Пр/	1	0,5	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.3	Тепловой баланс тела человека /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.4	Тепловой баланс тела человека /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.5	Тепловой комфорт тела человека и факторы его определяющие /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.6	Тепловой комфорт тела человека и факторы его определяющие /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.7	Внешние и внутренние факторы, определяющие задачи обеспечения оптимального микроклимата в помещениях /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.8	Внешние и внутренние факторы, определяющие задачи обеспечения оптимального микроклимата в помещениях /Пр/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
1.9	Тепловой комфорт тела человека и факторы его определяющие /Ср/	1	5	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
	Раздел 2. Теоретические аспекты решения профессиональных задач в области теплогазоснабжения и инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве						
2.1	Параметры состояния термодинамических систем и их определение /Лек/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.2	Параметры состояния термодинамических систем и их определение /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.3	Одноступенчатое и многоступенчатое сжатие газов и паров, компрессоры, циклы холодильных машин /Ср/	1	5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов

2.4	Циклы двигателей внутреннего сгорания /Лек/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.5	Циклы двигателей внутреннего сгорания /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.6	Теплопроводность через ограждающие конструкции зданий /Лек/	1	1	УК-2.2 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.7	Теплопроводность через ограждающие конструкции зданий /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.8	Конвективный теплообмен, тепловое излучение /Лек/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.9	Конвективный теплообмен, тепловое излучение /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.10	Теплообменные аппараты /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
2.11	Теплопроводность через ограждающие конструкции зданий /Ср/	1	5	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
	Раздел 3. Системы теплоснабжения, отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха						
3.1	Системы теплоснабжения /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.2	Системы теплоснабжения /Пр/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.3	Системы теплоснабжения /Ср/	1	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.4	Системы отопления и горячего теплоснабжения /Лек/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.5	Системы отопления и горячего теплоснабжения /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.6	Системы отопления и горячего теплоснабжения /Ср/	1	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов

3.7	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха /Пр/	1	1	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.8	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха /Лек/	1	1	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
3.9	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха /Ср/	1	6	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
	Раздел 4. Системы газоснабжения						
4.1	Магистральные газопроводы, газораспределительные станции и пункты /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
4.2	Магистральные газопроводы, газораспределительные станции и пункты /Пр/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
4.3	Магистральные газопроводы, газораспределительные станции и пункты /Ср/	1	7	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
4.4	Системы газораспределения (наружные и внутренние сети) /Лек/	1	0,5	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для опросов
4.5	Написание рефератов /Курс пр/	1	0,4	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	темы к написанию рефератов
4.6	Подготовка к зачету /Ср/	1	7,6	УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	вопросы для зачета
4.7	Зачет /Катт/	1	0,2	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.4 УК-2.6 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.7	Л1.1Л2.1 Э1	0	Вопросы для зачета

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Введение в специальность»

ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства конвектора ...
A) маленькое гидравлическое сопротивление;
B) низкий коэффициент теплоотдачи;
C) большое гидравлическое сопротивление;

D) небольшой вес.

Ответ: A, D.

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В холодный период года температуру отапливаемых помещений, когда они временно не используются, допускается принимать не ниже ...
A) 15 °C
B) 5 °C
C) 25 °C
D) 0 °C

Ответ: A.

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления с естественной циркуляцией может работать без ...
A) насоса
B) расширительного бака
C) источника тепловой энергии
D) теплоносителя

Ответ: A.

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества электрического отопления....
A) высокая стоимость электроэнергии
B) бесшумность отопительной системы
C) повышенная пожароопасность
D) способность к автоматизированию

Ответ: B, D.

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки систем централизованного теплоснабжения...
A) потери тепла при транспортировке и потреблении
B) низкие тарифы
C) отсутствием мотивации для экономии

Ответ: A, C.

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества водяной системы отопления...
A) создание комфортного температурного режима
B) низкая теплоемкость теплоносителя
C) возможно размораживание системы
D) высокая теплоемкость теплоносителя

Ответ: A, D.

7. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества системы воздушного отопления ...
A) низкие экологические качества
B) низкий коэффициент теплоотдачи воздуха
C) быстрота нагрева воздуха в отапливаемом помещении
D) большая проникающая способность

Ответ: C, D.

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Аварийное прекращение подачи топлива к котлу происходит при ...
A) достижении предельно допустимой температуры теплоносителя

B) погасании пламени горелки
C) понижение давления газа предельно допустимого значения
D) изменение температуры наружного воздуха
E) прекращении подачи электроэнергии

Ответ: A, B, E.

9. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Кабельные системы обогрева должны включать ...
A) терморегулятор с термодатчиком
B) вентиль
C) кабельные нагревательные секции
D) насос

Ответ: A, C.

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для водяного отопления может быть использована система
A) с искусственной циркуляцией теплоносителя
B) со смешанной циркуляцией
C) без циркуляции
D) с естественной циркуляцией теплоносителя

Ответ: A, D.

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Узел управления может выполнять следующие функции...
A) преобразование вида теплоносителя или его параметров
B) контроль параметров теплоносителя
C) вырабатывать электрическую энергию
D) учет тепловых потоков, расходов теплоносителя

Ответ: A, B, D.

12. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Теплоснабжение включает в себя ...
A) систему ГВС
B) систему пожаротушения
C) систему водоотведения
D) систему отопления

Ответ: A, D.

13. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления с естественной циркуляцией может работать без ...
A) насоса
B) расширительного бака
C) источника тепловой энергии
D) теплоносителя

Ответ: A.

14. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки централизованного теплоснабжения ...
A) большое количество потребителей
B) потерями тепла при транспортировке и потреблении
C) низкие тарифы
D) отсутствием мотивации для экономии

Ответ: B, D.

15. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства естественной циркуляции ...
A) долговечность отопительной системы
B) ровное распределение температуры воздуха
C) большой диаметр труб
D) большая инерционность системы

Ответ: A, B.

16. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Существует следующие виды систем автономного отопления ...
A) водяное
B) воздушное
C) электрическое
D) рециркуляционое
E) прямоточное

Ответ: A, B, C.

17. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Температура воздуха внутри помещения и теплоотдача отопительных приборов при равных технических характеристиках зависит от ...
A) объема поступающего в прибор теплоносителя
B) температуры теплоносителя
C) наличия системы вентиляции

Ответ: A, B.

18. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Величина гравитационного давления в системе с естественной циркуляцией зависит от ...
A) расположения отопительных приборов по отношению к теплогенератору
B) разности температур нагретой и охлажденной воды
C) мощности насоса

Ответ: A, B.

19. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки системы отопления с естественной циркуляцией ...
A) отсутствие вибрации и шума
B) большой диаметр труб
C) большой диаметр труб
D) низкая инерционность системы

Ответ: B, C.

20. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Требования к отопительным приборам ...
A) эксплуатационные
B) тепловые
C) гидравлические
D) санитарно-гигиенические

Ответ: A, D.

Тестирование проводится с помощью компьютерного обеспечения, студенту автоматически выводятся 20 вопросов.
Ключи

№ вопроса	Ответ
1	A, D
2	A
3	A
4	B, D
5	A, C

6	A, D
7	C, D
8	A, B, E
9	A, C
10	A, D
11	A, B, D
12	A, D
13	A
14	B, D
15	A, B
16	A, B, C
17	A, B
18	A, B
19	B, C
20	A, D

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Эксплуатационные требования к отопительным приборам ...
A) эстетический внешний вид
B) высокая коррозийная стойкость
C) теплоустойчивость отопительного прибора
D) низкая коррозийная стойкость

Ответ: B, C.

2. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При покупке отопительных приборов следует учитывать несколько моментов
A) качество теплоносителя
B) место и длительность пребывания людей
C) наличия арматуры

Ответ: A, B.

3. (УК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При эксплуатации всех отопительных приборов возникают следующие проблемы ...
A) гидравлические удары
B) инерционность системы
C) коррозия внутренних поверхностей

Ответ: A, C.

4. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Важным показателем отопительного прибора является ...
A) рабочее давление
B) высота прибора
C) тип прибора
D) опрессовочное давление

Ответ: A, D.

5. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чаще всего отопительные приборы размещают ...
A) у внутренних стен
B) у наружных стен
C) под окнами

Ответ: B, C.

6. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Отопительные приборы по способу теплоотдачи классифицируют на ...
A) радиационные
B) лучевые
C) смешанные
D) конвективные

Ответ: A, D.

7. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По конструкции радиаторы подразделяют на ...
A) секционные
B) гладкотрубные
C) панельные
D) ребристые

Ответ: A, C.

8. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки чугунных радиаторов ...
A) низкая металлоемкость
B) высокая тепловая инерция
C) низкая тепловая инерция
D) большая металлоемкость

Ответ: B, D.

9. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки алюминиевых радиаторов ...
A) слабая конвекция
B) небольшая масса
C) большая скорость нагрева
D) большая вероятность возникновения протечек между секциями

Ответ: A, D.

10. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества алюминиевых радиаторов ...
A) низкая скорость нагрева
B) большая скорость нагрева
C) повышенная теплоотдача за счет оребрения секций
D) пониженная теплоотдача за счет оребрения секций

Ответ: B, C.

11. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства стальных панелей ...
A) низкая теплоотдача
B) не соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
C) соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
D) высокая теплоотдача

Ответ: C, D.

12. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Принцип действия электрического отопления основан на выделении теплоты в результате прохождения электрического тока по проводнику.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

13. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В водяной системе отопления нагретый до необходимой температуры теплоноситель, проходя по системе воздуховодов, отдает свое тепло воздуху в отапливаемом помещении.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.

14. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления, в которой в качестве теплоносителя для обогрева помещения используют нагретый воздух, называется воздушной системой отопления.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

15. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Электрические системы отопления рекомендуется использовать в зданиях, где отсутствуют другие источники тепловой энергии.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

16. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Запорная арматура способствует уменьшению располагаемого давления и влияет на процесс регулирования
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

17. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Замыкающие участки на отопительных приборах используют при двухтрубной системе отопления.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.

18. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Перенос теплоты может осуществляться .....
A) кондиционированием
B) вентиляцией
C) излучением
D) конвекцией

Ответ: C, D.

19. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Если поверхность поглощает все падающие на нее лучи, то она называется ....
A) абсолютно белой
B) абсолютно черной
C) абсолютно проницаемой
D) прозрачной

Ответ: B.

20. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Изотропные тела - это такие тела, которые обладают ....
A) одинаковыми физическими свойствами по всем направлениям

B) разными физическими свойствами по всем направлениям
C) переменными физическими свойствами по всем направлениям

Ответ: A.

Тестирование проводится с помощью компьютерного обеспечения, студенту автоматически выводятся 20 вопросов.
Ключи

№ вопроса	Ответ
1	B,C
2	A,B
3	B, C, D
4	A, C
5	B, C
6	A,D
7	A,C
8	B,D
9	A,D
10	B,C

5.2. Темы письменных работ

Для получения зачета необходимо подготовить реферат на любую из следующих тем:
1. Подготовить реферат на тему «Микроклимат помещений. Влияние санитарно-гигиенической обстановки помещений различного назначения на самочувствие и работоспособность человека».
(по выбору студента)
2. Подготовить реферат на тему «Теплогенераторы теплоты. Теплоснабжение города или промышленного здания» (по выбору студента)
3. Подготовить реферат на тему «Природный газ, его свойства. Добыча и транспортирование газа в России. Использование газа на нужды теплоснабжения и отопления» (по выбору студента)
4. Подготовить реферат на тему « История развития отопления зданий в России и за рубежом. Виды и свойства теплоносителей систем отопления, их сравнительная характеристика. Принципы работы систем водяного, парового и воздушного отопления»(по выбору студента)
5. Подготовить реферат на тему «Состав и физические свойства атмосферного воздуха. Назначение и виды вентиляции. Устройство вентиляции жилых, общественных и промышленных зданий. Общие понятия о кондиционировании воздуха» (по выбору студента).

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1) Вопросы для опросов
2) Вопросы к зачету
3) Темы для написания рефератов

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тихомиров, Константин Васильевич, Сергеенко, Эдуард Сержевич	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во"	М.: Бастет, 2007

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Брюханов, Олег Николаевич, Авдолимов, Евгений Максутович, Жила, Виктор Андреевич	Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов по направлению "Стр-во"	М.: Академия, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Введение в специальность

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.2	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.3	OpenOffice

6.3.1.4	XnView
6.3.1.5	Google Chrome
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:
- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Введение в специальность», следует использовать основную и дополнительную литературу, указанную в РПД.

2. Рекомендации по написанию рефератов
В реферативную работу обязательно входит: аннотация, введение, где указываются цель и основные задачи темы реферата, содержательная часть, заключение и список использованных информационных источников, на которые обязательно должны быть приведены ссылки в тексте реферата.
Во введении в обязательном порядке указывается актуальность предлагаемой к разработке темы и причина, по которой именно она выбрана данным автором. Здесь же формулируется цель написания реферата и основные задачи, которые будут решены автором в данном реферате. Обычно введение не должно превышать объем в 1 машинописной страницы.
Основной раздел реферата состоит из содержательной части, в которой автор должен наиболее полно раскрыть основные положения, суть, особенности выбранной темы с обязательным указанием ссылок на использованные источники информации. Объем содержательной части обычно составляет 5-10 машинописных страниц.
Заключение содержит выводы автора о степени полноты раскрытия темы реферата, степень самостоятельности выполненной работы и пожелания для дальнейших профессиональных исследований в данном направлении. Объем заключения должен быть не менее 1 машинописной страницы.
Список информационных источников оформляется в соответствии со стандартными требованиями и должен содержать не менее 5-10 публикаций, желательно указать и иностранные публикации.
Требования к форме и содержанию отчетных материалов Домашнее задание должно быть оформлено в редакторе Microsoft Word, формат А4, 14 кеглем, одинарным интервалом, книжная ориентация страницы, нумерация страниц в правом нижнем углу.

3.Рекомендации по подготовке к зачету
При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на зачет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Введение в специальность

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): проф., д.т.н., профессор, Цветков Николай Александрович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,4	20,4	20,4	20,4
Контактная работа	20,6	20,6	20,6	20,6
Сам. работа	47,6	47,6	47,6	47,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у бакалавров целостного представления об основах выбранной специальности, расширение кругозора, воспитание в них чувства гордости за выбранную профессию, осознание ее важности. Одной из важных целей преподавания данной дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов, осознающих, как различные факторы при проектировании инженерных сетей влияют на обеспечение жизнедеятельности в комфортных условиях как отдельного жителя, так и населенного пункта или предприятия в целом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося для освоения дисциплины «Введение в специальность» по профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция» включают знания, умения и навыки, приобретённые в ходе изучения следующих дисциплин:
2.1.2	«Математика»;
2.1.3	«Физика»;
2.1.4	«История»
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вентиляция
2.2.2	Газоснабжение
2.2.3	Отопление
2.2.4	Развитие систем теплогазоснабжения
2.2.5	Проектная практика
2.2.6	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.7	Строительная теплофизика
2.2.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.9	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.6: Составление последовательности (алгоритма) решения задачи
Знать:
Иметь представление о составление последовательности (алгоритма) решения задачи
Уметь:
Составить последовательность (алгоритм) решения задачи
Владеть:
Навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
Знать:
Иметь представление о выборе правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности
Уметь:
Выбрать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения заданий профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий
Знать:
Поставленные задачи в виде конкретных заданий
Уметь:
Представить поставленную задачу в виде конкретных заданий
Владеть:
Навыками представления поставленной задачи в виде конкретных заданий

УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности
Знать:
Иметь представление об идентификация профильных задач профессиональной деятельности
Уметь:
Провести идентификацию профильных задач профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками как провести идентификацию профильных задач профессиональной деятельности

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Иметь представление о выборе метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:
Выбрать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:
Навыками выбора методов или методик решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:
Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:
Основными сведениями об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
Иметь представление об оценке условий работы строительных конструкций, оценке взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:
Оценить условия работы строительных конструкций, оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:
Навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Иметь представление о составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
Иметь представление о выборе правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	
Поставленные задачи в виде конкретных заданий	
Иметь представление об идентификация профильных задач профессиональной деятельности	
Иметь представление о выборе метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Иметь представление об оценке условий работы строительных конструкций, оценке взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
3.2	**Уметь:**
Составить последовательность (алгоритм) решения задачи	
Выбрать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения заданий профессиональной деятельности	
Представить поставленную задачу в виде конкретных заданий	
Провести идентификацию профильных задач профессиональной деятельности	
Выбрать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности	

Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Оценить условия работы строительных конструкций, оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	
3.3	**Владеть:**
Навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи	
Навыками выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	
Навыками представления поставленной задачи в виде конкретных заданий	
Навыками как провести идентификацию профильных задач профессиональной деятельности	
Навыками выбора методов или методик решения задачи профессиональной деятельности	
Основными сведениями об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Навыками оценки условий работы строительных конструкций, оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Техническая термодинамика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	39	
самостоятельная работа	65	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	39	39	39	39
Контактная работа	39,2	39,2	39,2	39,2
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации систем теплогазоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности термодинамических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Механика жидкости и газа
2.1.3	Математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.2	Тепломассообмен
2.2.3	Генераторы тепла
2.2.4	Проблемы использования композиционных топлив
2.2.5	Строительная теплофизика
2.2.6	Физико-химические основы горения топлива
2.2.7	Энергоресурсосбережение в системах и объектах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.8	Вентиляция
2.2.9	Газоснабжение
2.2.10	Когенерационные технологии на базе котельных установок
2.2.11	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.2.12	Отопление
2.2.13	Физико-химические основы горения топлива
2.2.14	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.15	
2.2.16	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах.
Уметь:
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.
Владеть:
Имеет навык применения базовых законов термодинамики для решения задач профессиональной деятельности, способен провести анализ полученных результатов и сделать выводы, представить результаты расчета, оформить их в виде отчета.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:
Студент сможет использовать основные законы и формулы технической термодинамики для представления термодинамических процессов и явлений в виде математических моделей.
Владеть:
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Студент сможет рассказать о характеристиках термодинамических процессов в элементах теплотехнического и отопительно-вентиляционного оборудования, объяснить принципы расчета этих характеристик.

Уметь:
Студент сможет проводить расчеты термодинамических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, связанных с системами теплогазоснабжения и вентиляции, по существующим методикам с использованием справочной литературы.
Владеть:
Владеет навыками применения результатов расчета процессов термодинамики для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Студент сможет рассказать о классификации термодинамических процессах в тепловых машинах.
Уметь:
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.
Владеть:
Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по термодинамике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Студент сможет рассказать о классификации термодинамических процессах в тепловых машинах.
3.1.2	Студент сможет рассказать о характеристиках термодинамических процессов в элементах теплотехнического и отопительно-вентиляционного оборудования, объяснить принципы расчета этих характеристик.
3.1.3	Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.
3.1.4	Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Студент сможет проводить расчеты термодинамических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, связанных с системами теплогазоснабжения и вентиляции, по существующим методикам с использованием справочной литературы.
3.2.2	Студент сможет использовать основные законы и формулы технической термодинамики для представления термодинамических процессов и явлений в виде математических моделей.
3.2.3	Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.
3.2.4	Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Имеет навык применения базовых законов термодинамики для решения задач профессиональной деятельности, способен провести анализ полученных результатов и сделать выводы, представить результаты расчета, оформить их в виде отчета.
3.3.2	Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по термодинамике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.
3.3.3	Владеет навыками применения результатов расчета процессов термодинамики для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.
3.3.4	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Термодинамика идеального газа						

1.1	Введение. Идеальный газ. Основные понятия и определения: первый закон термодинамики, второй закон термодинамики. Параметры состояния термодинамической системы. Уравнение состояния идеального газа: равновесное состояние, термодинамический процесс, интенсивные и экстенсивные параметры, абсолютная температура, абсолютное давление, удельный объем, плотность вещества, нормальные физические условия, идеальный газ, газовая постоянная. Теплоемкость газов: средняя теплоемкость, истинная теплоемкость, массовая теплоемкость, молярная теплоемкость, объемная теплоемкость. Газовые смеси: массовая доля, парциальное давление, объемная доля. /Ср/	5	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, тест по ТТД
1.2	Термодинамика идеального газа. Первый закон термодинамики: внутренняя энергия, работа, энтальпия. Круговые процессы (циклы). Цикл Карно. /Ср/	5	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, тест
1.3	Второй закон термодинамики. Энтропия: обратимые и необратимые процессы, формулировка Клаузиуса. Основные термодинамические процессы и их изображение на (p – v)– и (T – s)– диаграммах: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный и политропный процессы, показатель адиабаты, показатель политропы. /Лек/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД, вопросы для защиты курсовой
1.4	Второй закон термодинамики. Энтропия: обратимые и необратимые процессы, формулировка Клаузиуса. Основные термодинамические процессы и их изображение на (p – v)– и (T – s)– диаграммах: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный и политропный процессы, показатель адиабаты, показатель политропы. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, курсовая работа "Расчет термодинамич
1.5	Второй закон термодинамики. Энтропия: обратимые и необратимые процессы, формулировка Клаузиуса. Основные термодинамические процессы и их изображение на (p – v)– и (T – s)– диаграммах: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный и политропный процессы, показатель адиабаты, показатель политропы. /Ср/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, курсовая работа "Расчет термодинамич
	Раздел 2. Термодинамический анализ работы двигателей внутреннего сгорания и тепловых машин						

2.1	Термодинамический анализ работы двигателей внутреннего сгорания и тепловых машин. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): степень сжатия, степень повышения давления, степень предварительного расширения, цикл Отто, цикл Дизеля, цикл Тринклера. Циклы газотурбинных установок (ГТУ): цикл Гемфри, цикл Брайтона. Циклы паротурбинных установок (ПТУ): цикл Ренкина. /Лек/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД, вопросы для защиты курсовой работы, вопросы для подготовки к зачету
2.2	Термодинамический анализ работы двигателей внутреннего сгорания и тепловых машин. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): степень сжатия, степень повышения давления, степень предварительного расширения, цикл Отто, цикл Дизеля, цикл Тринклера. Циклы газотурбинных установок (ГТУ): цикл Гемфри, цикл Брайтона. Циклы паротурбинных установок (ПТУ): цикл Ренкина. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД,
2.3	Термодинамический анализ работы двигателей внутреннего сгорания и тепловых машин. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС): степень сжатия, степень повышения давления, степень предварительного расширения, цикл Отто, цикл Дизеля, цикл Тринклера. Циклы газотурбинных установок (ГТУ): цикл Гемфри, цикл Брайтона. Циклы паротурбинных установок (ПТУ): цикл Ренкина. /Ср/	5	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД,
	Раздел 3. Холодильные установки						
3.1	Термодинамический анализ работы холодильных установок. Циклы холодильных установок: хладагенты; обратные тепловые циклы: холодильный коэффициент цикла, холодильная мощность; обратный цикл Карно; цикл воздушной холодильной установки; цикл паровой холодильной установки. Тепловой насос: отопительный коэффициент. Кондиционеры. Термотрансформаторы: коэффициент преобразования теплоты, понижающий термотрансформатор, повышающий термотрансформатор смешанного типа. /Лек/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД, вопросы для защиты курсовой работы, вопросы для подготовки к зачету

3.2	Термодинамический анализ работы холодильных установок. Циклы холодильных установок: хладагенты; обратные тепловые циклы: холодильный коэффициент цикла, холодильная мощность; обратный цикл Карно; цикл воздушной холодильной установки; цикл паровой холодильной установки. Тепловой насос: отопительный коэффициент. Кондиционеры. Термотрансформаторы: коэффициент преобразования теплоты, понижающий термотрансформатор, повышающий термотрансформатор смешанного типа. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД, вопросы для защиты курсовой
3.3	Термодинамический анализ работы холодильных установок. Циклы холодильных установок: хладагенты; обратные тепловые циклы: холодильный коэффициент цикла, холодильная мощность; обратный цикл Карно; цикл воздушной холодильной установки; цикл паровой холодильной установки. Тепловой насос: отопительный коэффициент. Кондиционеры. Термотрансформаторы: коэффициент преобразования теплоты, понижающий термотрансформатор, повышающий термотрансформатор смешанного типа. /Ср/	5	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, курсовая работа "Расчет термодинамических процессов", тест по ТТД, вопросы для защиты курсовой
	Раздел 4. Термодинамика потоков						
4.1	Истечение и дросселирование газов и паров. Истечение газов и паров: уравнение первого закона термодинамики для потока: работа проталкивания, техническая работа; основные уравнения процессов течения; расход и скорость истечения идеального газа; истечение из суживающегося сопла; истечение идеального газа из комбинированного сопла; истечение газов и паров с учетом трения: скоростной коэффициент, коэффициент полезного действия канала. Дросселирование газов и паров: уравнение адиабатного дросселирования: эффект Джоуля–Томпсона; дросселирование водяного пара. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, тест по ТТД, вопросы для подготовки к зачету

4.2	Истечение и дросселирование газов и паров. Истечение газов и паров: уравнение первого закона термодинамики для потока: работа проталкивания, техническая работа; основные уравнения процессов течения; расход и скорость истечения идеального газа; истечение из суживающегося сопла; истечение идеального газа из комбинированного сопла; истечение газов и паров с учетом трения: скоростной коэффициент, коэффициент полезного действия канала. Дросселирование газов и паров: уравнение адиабатного дросселирования: эффект Джоуля–Томпсона; дросселирование водяного пара. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, тест по ТТД
4.3	Истечение и дросселирование газов и паров. Истечение газов и паров: уравнение первого закона термодинамики для потока: работа проталкивания, техническая работа; основные уравнения процессов течения; расход и скорость истечения идеального газа; истечение из суживающегося сопла; истечение идеального газа из комбинированного сопла; истечение газов и паров с учетом трения: скоростной коэффициент, коэффициент полезного действия канала. Дросселирование газов и паров: уравнение адиабатного дросселирования: эффект Джоуля–Томпсона; дросселирование водяного пара. /Ср/	5	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, индивидуальные задания к практическим занятиям, тест по ТТД
4.4	Выполнение курсовой работы "Расчет термодинамических процессов" /Ср/	5	10	ОПК-1.2 ОПК-1.4	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Курсовая работа "Расчет термодинамических процессов",
4.5	Подготовка к защите курсовой работы "Расчет термодинамических процессов" /Курс пр/	5	1	ОПК-1.2 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для защиты курсовой работы
4.6	Выполнение курсовой работы "Расчет термодинамических процессов" /Пр/	5	10	ОПК-1.2 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Курсовая работа "Расчет термодинамических процессов",
4.7	Защита курсовой работы "Расчет термодинамических процессов" /Катт/	5	0,2	ОПК-1.2 ОПК-1.4	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Курсовая работа "Расчет термодинамических процессов",

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает контроль решения задач на практических занятиях:

– Термодинамика идеального газа;

– Термодинамический анализ работы двигателей внутреннего сгорания и тепловых машин. Анализ работы компрессоров;

– Холодильные установки.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и курсовой работы. В билет для зачета включено два теоретических вопроса.

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1. Основные понятия технической термодинамики, параметры и уравнения состояния, термодинамический процесс.
Краткий ответ: Техническая термодинамика изучает закономерности взаимного превращения теплоты и механической работы, а также свойства рабочих тел, участвующих в энергетических процессах. Основными понятиями являются термодинамическая система, окружающая среда и рабочее тело. Система может быть открытой, если она обменивается с окружающей средой веществом и энергией, закрытой, если передаёт только энергию, и изолированной, если обмен отсутствует.
Состояние рабочего тела характеризуется термодинамическими параметрами. К основным относятся абсолютная температура T, давление p, объём V, удельный объём v, плотность ρ, внутренняя энергия u, энтальпия h и энтропия s. Интенсивные параметры, например температура и давление, не зависят от массы вещества, а экстенсивные, такие как объём и внутренняя энергия, зависят от количества вещества.
Связь между параметрами выражается уравнением состояния. Для идеального газа оно записывается как
pV = mRT
или для единицы массы:
pv = RT,
где m — масса газа, R — удельная газовая постоянная. Для реальных газов применяются более сложные уравнения, учитывающие взаимодействие молекул и их собственный объём.
Термодинамический процесс — это переход системы из одного равновесного состояния в другое вследствие теплообмена, совершения работы или изменения внешних условий. Различают изохорный (V=const), изобарный (p=const), изотермический (T=const), адиабатный (Q=0) и политропный процессы. Их анализ основан на первом и втором началах термодинамики и позволяет рассчитывать теплоту, работу и изменение параметров рабочего тела.

2. Первый закон термодинамики и его аналитические выражения.
Краткий ответ: Первый закон термодинамики выражает закон сохранения и превращения энергии применительно к тепловым процессам. Подведённая к термодинамической системе теплота расходуется на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы против внешних сил. Энергия не возникает и не исчезает, а только переходит из одной формы в другую.
Для закрытой системы аналитическое выражение первого закона имеет вид:
δQ = dU + δA,
где δQ — элементарное количество подведённой теплоты, dU — изменение внутренней энергии, а δA — элементарная работа системы. Для конечного процесса формула записывается как:
Q = ΔU + A.
Если рассматривается единица массы рабочего тела, используют удельные величины: δq=du+δl.
В равновесном процессе изменения объёма элементарная работа расширения равна δA=p dV, поэтому первый закон принимает вид:
δQ = dU +p dV.
С учётом энтальпии H=U+pV его можно преобразовать:
δQ = dH – V dp.

При постоянном объёме работа расширения отсутствует и QV =ΔU, а при постоянном давлении подведённая теплота равна изменению энтальпии: Qp = ΔH.
Для открытой проточной системы в стационарном режиме первый закон записывается как уравнение энергии потока:
q-ltex =(h2 – h1)+c2^2-c1^2/2+g(z2 –z1),
где ltex — техническая работа, h — удельная энтальпия, c — скорость потока, z — высота. Это выражение используется при расчёте турбин, компрессоров, теплообменников и других теплоэнергетических установок.

3. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа.
Краткий ответ: Внутренняя энергия идеального газа U представляет собой сумму кинетических энергий хаотического теплового движения всех его молекул. Ключевой особенностью модели идеального газа является пренебрежение потенциальной энергией взаимодействия между частицами, так как предполагается отсутствие сил межмолекулярного притяжения и отталкивания на расстоянии. В соответствии с законом Джоуля, внутренняя энергия такого газа зависит исключительно от абсолютной температуры T и не меняется при изотермическом изменении объема или давления.
Для количественной оценки этой зависимости используется формула U = n Cv T, где n — количество вещества в молях, а Cv — молярная теплоемкость при постоянном объеме. Величина внутренней энергии напрямую определяется числом степеней свободы молекулы: для одноатомного газа она составляет 3/2RT (только поступательное движение), тогда как у двух- и многоатомных газов к ней добавляются вклады от вращательных и колебательных движений. Любое изменение состояния системы описывается первым началом термодинамики: ΔU = Q + A', где подводимое тепло расходуется на увеличение внутренней энергии и совершение системой работы против внешних сил.
Энтальпия H вводится как полная энергия расширенной системы и определяется через внутреннюю энергию соотношением H = U + pV. Произведение давления на объем pV отражает работу, которую необходимо затратить системе только для того, чтобы занять свой объем в окружающей среде. Для изобарных процессов (p = const), которые наиболее часто встречаются в технике и природе, изменение энтальпии строго равно количеству подведенного тепла: ΔH = Qp. Подставив уравнение состояния идеального газа (pV = nRT) в определение энтальпии, получаем зависимость H = U + nRT = n(Cv + R)T = nCpT. Таким образом, подобно внутренней энергии, энтальпия идеального газа также является функцией

только температуры. Разность ее изменений при нагревании на одну и ту же величину в процессах при постоянном давлении и объеме всегда равна работе расширения: $\Delta H - \Delta U = \Delta(pV) = nR\Delta T$. Это фундаментальное различие объясняет физический смысл теплоты сгорания и широко применяется в химической термодинамике и теплотехнических расчетах.

4. Второй закон термодинамики, энтропия, T-s-диаграмма.

Краткий ответ: Второй закон термодинамики определяет направление самопроизвольных тепловых процессов и возможность преобразования теплоты в работу. Теплота самостоятельно переходит только от более нагретого тела к менее нагретому, а её полное превращение в работу в циклическом процессе невозможно. Поэтому для работы теплового двигателя необходимы источник теплоты, рабочее тело и холодильник, которому передаётся часть энергии. Энтропия (S) — функция состояния, характеризующая направление и необратимость термодинамических процессов. Для обратимого процесса её изменение определяется выражением

$dS = \delta Q_{обр}/T$,

а для единицы массы — $ds = \delta q_{обр}/T$. В изолированной системе энтропия не уменьшается: при обратимых процессах она остаётся постоянной, а при необратимых возрастает. Это положение является одной из основных аналитических формулировок второго закона термодинамики.

T-s -диаграмма изображает изменение состояния рабочего тела в координатах «абсолютная температура T — удельная энтропия s». Площадь под кривой обратимого процесса численно равна удельному количеству теплоты:

$q=\int T\, ds$.

Изотермический процесс изображается горизонтальной линией, а обратимый адиабатный, или изоэнтропный, — вертикальной. T-s -диаграмма удобна для анализа циклов тепловых двигателей, холодильных машин, турбин и компрессоров. Площадь замкнутого обратимого цикла на ней соответствует результирующей теплоте цикла, которая по первому закону равна его полезной работе. Диаграмма также позволяет наглядно оценивать теплоподвод, теплоотвод и потери, вызванные необратимостью процессов.

5. Энтропия идеального газа.

Краткий ответ: Энтропия S в термодинамике идеального газа является функцией состояния, которая количественно характеризует степень неупорядоченности системы и необратимость протекающих в ней процессов. В отличие от внутренней энергии или энтальпии, которые для идеального газа зависят только от абсолютной температуры, изменение энтропии определяется двумя независимыми параметрами — как температурой, так и объемом (или давлением). Физический смысл этого заключается в том, что при расширении газа возрастает число доступных микросостояний: молекулы получают больше пространства для хаотического движения, что увеличивает статистическую вероятность данного макросостояния.

Математически дифференциал энтропии для обратимых процессов выражается через первое начало термодинамики как $dS = (dU + pdV)/T$. Для одного моля идеального газа, подставив уравнение состояния $pV=RT$ и выражение для изменения внутренней энергии $dU = C_v\, dT$, получаем фундаментальное соотношение: $dS = Cv\, dT/T + R\, dV/V$. Интегрирование этого выражения позволяет вычислить изменение энтропии при переходе из начального состояния (T1, V1) в конечное T2, V2. Важно подчеркнуть, что результат интегрирования не зависит от пути перехода между состояниями, подтверждая статус энтропии как функции состояния.

Для практических расчетов часто используют формулы, связывающие энтропию с давлением или комбинацией параметров. Например, при переходе к температуре и давлению формула принимает вид $\Delta S = Cp\, \ln(T2/T1 - R\ln(p2/p1$, где Cp — теплоемкость при постоянном давлении. Анализ этих выражений наглядно демонстрирует второе начало термодинамики: в адиабатном обратимом процессе ($\Delta Q = 0$) энтропия остается постоянной ($\Delta S = 0$, процесс изоэнтропийный), тогда как при наличии трения, теплопроводности или свободного расширения (процесс Гей-Люссака) она всегда возрастает ($\Delta S > 0$).

Согласно третьему началу термодинамики (теореме Нернста), энтропия индивидуального кристаллического вещества стремится к нулю при приближении температуры к абсолютному нулю. Это задает точку отсчета на абсолютной шкале энтропии, позволяя рассчитывать ее абсолютные значения, а не только изменения. Данное свойство лежит в основе методов химической термодинамики, например, для предсказания направления самопроизвольных реакций по изменению энергии Гиббса.

6. Круговые термодинамические процессы (прямые и обратные циклы). Цикл Карно. Термический КПД цикла.

Краткий ответ: Круговым термодинамическим процессом, или циклом, называют совокупность процессов, после которых рабочее тело возвращается в исходное состояние. Поэтому изменение его внутренней энергии за цикл равно нулю, а полученная системой теплота преобразуется в работу. В прямом цикле работа, совершаемая рабочим телом, больше затраченной: такие циклы используются в тепловых двигателях. В обратном цикле внешняя работа затрачивается на перенос теплоты от холодного источника к горячему, что лежит в основе холодильных машин и тепловых насосов.

Цикл Карно — идеальный обратимый цикл, осуществляемый между нагревателем с температурой T_1 и холодильником с температурой T_2. Он состоит из двух изотермических и двух адиабатных процессов. При изотермическом расширении рабочее тело получает теплоту Q_1, затем адиабатно расширяется; после этого оно изотермически сжимается, отдавая холодильнику теплоту Q_2, и адиабатно возвращается в первоначальное состояние.

Термический КПД прямого цикла показывает, какая часть подведённой теплоты превращается в полезную работу:

$\eta t = L_ц/Q1 = Q1 - Q2/Q1 = 1 - Q2/Q1$.

Для обратимого цикла Карно он равен

$\eta_{Карно} = 1 - T2/T1$,

где температуры выражаются только в кельвинах.

КПД Карно зависит лишь от температур нагревателя и холодильника и не зависит от свойств рабочего тела. Он является максимально возможным КПД для любой тепловой машины, работающей в тех же температурных пределах. Повысить его можно увеличением температуры нагревателя или снижением температуры холодильника, однако достичь КПД, равного единице, невозможно, поскольку для этого потребовалась бы температура холодильника 0 К.

7. Теплоемкость: определение ср и cv и связь между ними.
Краткий ответ: Теплоёмкость — это количество теплоты, которое необходимо подвести к единице количества вещества (массе, объёму или числу молей), чтобы изменить его температуру на один градус. В термодинамике газов решающее значение имеет характер процесса подвода теплоты. В связи с этим различают изобарную теплоёмкость ср (при постоянном давлении) и изохорную теплоёмкость cv (при постоянном объёме).
Различие между ср и cv объясняется первым законом термодинамики. При постоянном объёме (V=const) работа расширения не совершается, поэтому вся подводимая теплота идёт исключительно на увеличение внутренней энергии газа: du = cv dT. При постоянном давлении (p=const) подводимое тепло расходуется не только на нагрев рабочего тела, но и на совершение работы против внешних сил, поэтому ср всегда больше cv, а изменение энтальпии выражается как dh = cp dT.
Связь между массовыми изобарной и изохорной теплоёмкостями идеального газа описывается уравнением (формулой) Майера:
cp – cv = R,
где R — удельная газовая постоянная. Для мольных теплоёмкостей это отношение имеет вид Cp – Cv = Rμ, где Rμ ≈ 8,314 Дж/(моль•К) — универсальная газовая постоянная. Отношение теплоёмкостей называется показателем адиабаты (или коэффициентом Пуассона):
k = cp/cv.
Значения теплоёмкостей и показателя адиабаты зависят от атомности молекул газа и температуры. Для одноатомных газов (гелий, аргон) (k ≈ 1,67), для двухатомных (азот, кислород, воздух при нормальных условиях) (k ≈ 1,40), а для многоатомных (углекислый газ, водяной пар) (k ≈ 1,33). Знание ср и cv необходимо для расчёта процессов нагрева, сжатия и расширения в компрессорах, турбинах, двигательных установках и теплообменных аппаратах.

8. Понятие термодинамического процесса.
Краткий ответ: Термодинамический процесс представляет собой непрерывную последовательность состояний, через которые проходит физическая система при переходе из начального равновесного состояния в конечное. В макромире он описывается изменением макроскопических параметров — давления p, объема V и температуры T. Чтобы такой переход можно было анализировать классическими методами термодинамики, он должен быть достаточно медленным: каждое промежуточное состояние системы должно практически не отличаться от равновесного. Такие идеализированные переходы называются квазистатическими.
Все многообразие процессов классифицируется по условиям протекания на несколько фундаментальных типов. Изохорный протекает при постоянном объеме (ΔV = 0), изобарный — при постоянном давлении (Δp = 0), а изотермический — при неизменной температуре (ΔT = 0). Особое место занимает адиабатный процесс, который происходит без теплообмена с окружающей средой (Q = 0); в таком процессе вся совершаемая работа совершается исключительно за счет изменения внутренней энергии газа. Кроме того, выделяют политропные процессы как общий математический случай, описываемый уравнением pV^n = const, частными случаями которого являются все вышеперечисленные типы (например, для изотермы показатель n=1, для адиабаты n= γ, где γ — показатель адиабаты).
Первое начало термодинамики служит главным инструментом количественного описания любого процесса, связывая подводимое тепло Q, изменение внутренней энергии ΔU и работу расширения или сжатия A: Q = ΔU + A. При этом работа графически интерпретируется как площадь под кривой процесса на диаграмме (p, V), что наглядно объясняет различие энергетических затрат: например, при одинаковом изменении объема работа в изотермическом расширении всегда больше, чем в адиабатном, так как в первом случае системе непрерывно подводится энергия для поддержания температуры. Второе начало термодинамики вводит ограничения на направление этих изменений, постулируя рост энтропии изолированной системы и определяя принципиальную необратимость реальных превращений.
Принципиальное различие проводится между обратимыми и необратимыми процессами. Обратимый процесс является идеализацией, при которой систему можно вернуть в исходное состояние, не вызвав при этом никаких остаточных изменений в окружающей среде. Любой реальный процесс сопровождается трением, теплопередачей при конечной разности температур или диффузией, что делает его принципиально необратимым и приводит к деградации части энергии в менее организованную форму. Именно поэтому коэффициент полезного действия тепловых машин никогда не достигает теоретического максимума, возможного только в цикле Карно, состоящем из чередования строго обратимых изотермических и адиабатных стадий.

9. Изотермический процесс. Работа для идеального газа.
Краткий ответ: Изотермический процесс — это термодинамическое превращение, протекающее при строго постоянной абсолютной температуре (T = const). Для идеального газа выполнение этого условия напрямую связано с первым началом термодинамики: поскольку внутренняя энергия U зависит только от температуры (ΔU = 0), вся теплота Q, подводимая к системе извне, полностью расходуется на совершение газом внешней работы расширения A. Математически этот баланс записывается как Q = A.
Уравнение состояния такого процесса выводится из уравнения Менделеева — Клапейрона pV = νRT и носит название закона Бойля — Мариотта: давление газа обратно пропорционально его объему pV = const. На диаграмме (p, V) эта зависимость графически отображается в виде гиперболы, называемой изотермой. При изотермическом расширении давление падает по мере увеличения объема, а при сжатии — растет. Важно отметить физический смысл этой кривой: так как температура не меняется, средняя кинетическая энергия молекул остается постоянной, и любое изменение давления обусловлено исключительно частотой их столкновений со стенками сосуда.
Работа для идеального газа в таком процессе вычисляется через интегрирование элементарной работы ΔA = p dV. Подставив выражение для давления из уравнения состояния p = νRT/V, получаем интеграл: A = ∫_V1^V2 νRT/V dV = νRT ln (V2/V1). С учетом уравнения изотермы формулу можно переписать через отношение давлений: A = νRT ln(p1/p2). Здесь знак работы определяется направлением процесса: если газ расширяется (V2 > V1), работа положительна — система тратит энергию на преодоление внешних сил; при сжатии (V2 < V1) работа отрицательна, то есть внешние силы

совершают работу над газом.
Поскольку внутренняя энергия идеального газа в ходе процесса остается неизменной, теплообмен играет ключевую роль в поддержании теплового равновесия. Чтобы температура не падала при расширении, систему необходимо непрерывно подогревать, компенсируя потерю энергии на совершение работы. Напротив, при изотермическом сжатии излишки выделяющейся тепловой энергии должны постоянно отводиться во внешнюю среду (например, через стенки термостата), иначе газ неизбежно начнет нагреваться выше заданного значения.

10. Изобарный процесс. Работа для идеального газа.
Краткий ответ: Изобарный процесс — это термодинамическое превращение, протекающее в системе при постоянном давлении (p = const). Согласно закону Гей-Люссака, для идеального газа в таких условиях объем прямо пропорционален абсолютной температуре: V/T = const. На диаграмме (V, T) этот процесс изображается прямой линией, выходящей из начала координат, а на диаграмме (p, V) — горизонтальной прямой. Физически поддержание постоянного давления обычно обеспечивается либо свободным перемещением поршня под действием неизменной внешней нагрузки, либо проведением процесса в открытых системах при атмосферном давлении.
Работа расширения или сжатия для идеального газа вычисляется как интеграл элементарной работы $A = \int p\,dV$. Поскольку давление в изобарном процессе неизменно, оно выносится за знак интеграла, что приводит к максимально простой формуле: $A = p(V2 - V1) = p\,\Delta V$. Используя уравнение состояния идеального газа $p\Delta V = \nu R\,\Delta T$, выражение для работы можно переписать через изменение температуры: $A = \nu R\,\Delta T$, где ν — количество вещества в молях, а R — универсальная газовая постоянная. Работа положительна при расширении ($\Delta V > 0$) и отрицательна при сжатии ($\Delta V < 0$).
Первое начало термодинамики $Q = \Delta U + A$ наглядно раскрывает распределение энергии в этом процессе. Подведенное тепло расходуется сразу на две цели: часть его идет на увеличение внутренней энергии (нагрев газа, $\Delta U = \nu Cv\,\Delta T$, а оставшаяся часть полностью превращается в механическую работу против внешних сил $A = \nu R\,\Delta T$. Именно поэтому молярная теплоемкость идеального газа при постоянном давлении всегда больше теплоемкости при постоянном объеме на величину газовой постоянной: $Cp = Cv + R$. Это соотношение известно как формула Майера. На практике изобарные процессы лежат в основе работы многих тепловых двигателей. Например, рабочий ход паровой или газовой турбины приближенно рассматривается как расширение рабочего тела при почти постоянном давлении перед лопатками ротора. В химии большинство экзотермических и эндотермических реакций проводится в открытых колбах, то есть также в изобарных условиях, что делает расчет теплового эффекта через изменение энтальпии $\Delta H = Qp$ стандартным методом термохимических расчетов.

11. Изохорный процесс. Работа для идеального газа.
Краткий ответ: Изохорный процесс представляет собой термодинамическое превращение, протекающее при строго постоянном объеме системы (V = const). Согласно закону Шарля, для идеального газа в таких условиях давление прямо пропорционально абсолютной температуре: p/T = const. На диаграмме (p, T) этот процесс изображается прямой линией, выходящей из начала координат, а на рабочей диаграмме (p, V) — вертикальной прямой. Физически поддержание постоянного объема достигается жесткой фиксацией стенок сосуда или неподвижным поршнем, исключающим любое перемещение границ системы.
Работа расширения или сжатия определяется интегралом $A = \int p\,dV$. Поскольку объем остается неизменным, его дифференциал равен нулю $dV = 0$, и элементарная работа $\Delta A = p\,0$ также обращается в ноль на каждом этапе процесса. Следовательно, полная механическая работа идеального газа в изохорном процессе всегда равна нулю:
$A = 0$.
Это означает, что система не обменивается энергией с окружающей средой в форме механической работы — газ не расширяется против внешних сил и над ним не совершают работу по сжатию.
Первое начало термодинамики $Q = \Delta U + A$ в данном случае значительно упрощается до вида $Q = \Delta U$. Вся теплота, подводимая к газу извне (или отводимая от него), идет исключительно на изменение его внутренней энергии, то есть на нагрев или охлаждение самого вещества. Изменение внутренней энергии рассчитывается как $\Delta U = n\,Cv\,\Delta T$, где Cv — молярная теплоемкость при постоянном объеме. Давление при этом изменяется лишь потому, что ускоряющиеся от нагрева молекулы начинают чаще и сильнее ударяться о неподвижные стенки сосуда.
Поскольку теплообмен является единственным каналом изменения состояния, изохорная теплоемкость служит базовой характеристикой структуры молекул газа. Для одноатомного идеального газа она минимальна и составляет 3/2R, так как энергия тратится только на поступательное движение. У двух- и многоатомных газов добавляются вращательные степени свободы ($Cv = 5/2R$ и выше), на которые также расходуется подводимое тепло. В технике процессы, близкие к изохорному мгновенному нагреву, происходят внутри цилиндра двигателя внутреннего сгорания в момент вспышки топливовоздушной смеси при закрытых клапанах.

7. Термодинамика смеси идеальных газов.
Краткий ответ: Смесь идеальных газов — это механическая смесь нескольких газов, не вступающих между собой в химические реакции. Её поведение подчиняется закону Дальтона, согласно которому общее давление смеси p равно сумме парциальных давлений каждого из её компонентов: $p = \sum pi$. Парциальным давлением компонента называется давление, которое он оказывал бы, если бы один занимал весь объём смеси при той же температуре. Согласно закону Амага, аналогичное соотношение справедливо и для парциальных объёмов: $V = \sum Vi$.
Состав смеси задаётся массовыми ($gi = mi / m$) или объёмными (мольными) долями ($ri = Vi / V$), причём сумма долей всех компонентов равна единице ($\sum gi = 1$, $\sum ri = 1$). Зная состав, вычисляют кажущуюся (среднюю) молярную массу смеси $\mu см еси = \sum ri\,\mu i$ и её удельную газовую постоянную:
$Rсмеси = \sum gi\,Ri = R\mu/\mu см еси$,
где $R\mu \approx 8{,}314$ Дж/(моль•К). Это позволяет использовать для смеси стандартное уравнение состояния идеального газа: $pV = m\,Rсмеси\,T$.
Термодинамические свойства смеси (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия и теплоёмкость) обладают свойством

аддитивности — они складываются из соответствующих величин отдельных компонентов. Так, изобарная и изохорная массовые теплоёмкости смеси определяются по формулам:
$c_{p,смеси} = \sum g_i c_{p,i}$, $c_{v,смеси} = \sum g_i c_{v,i}$.
Если состав задан объёмными долями, используют объёмные теплоёмкости: $c'_{p,смеси} = \sum r_i c'_{p,i}$. На основе этих величин рассчитывают показатель адиабаты смеси $k_{смеси} = c_{p,смеси} / c_{v,смеси}$ и изменения основных функций состояния при различных процессах. Изучение термодинамики смесей имеет принципиальное значение для теплоэнергетики, вентиляции и теплогазоснабжения. Наиболее распространёнными в технике смесями газов являются сухой атмосферный воздух (смесь азота, кислорода, аргона и др.), природный и попутный газы, продукты сгорания топлива в котлах, газовых турбинах и двигателях внутреннего сгорания.

12. Адиабатный процесс. Работа. Показатель адиабаты.
Краткий ответ: Адиабатный процесс — это термодинамическое превращение, протекающее без теплообмена системы с окружающей средой $\Delta Q = 0$. В отличие от изотермического процесса, где температура остается постоянной благодаря внешнему источнику тепла, в адиабатном процессе изменение температуры происходит исключительно за счет совершения самой системой работы или над ней. Условие идеального адиабатного процесса выполняется при наличии идеальной теплоизоляции либо если переход совершается настолько быстро (например, при распространении звуковой волны), что тепло просто не успевает передаться через границы.
Согласно первому началу термодинамики $Q = \Delta U + A$, при отсутствии теплообмена вся совершаемая газом работа A производится только за счет убыли его внутренней энергии: $A = -\Delta U$. Это приводит к фундаментальному физическому эффекту: при адиабатном расширении газ совершает работу, расходуя собственный запас внутренней энергии, вследствие чего его температура резко падает. При быстром же сжатии внешние силы совершают работу над газом, внутренняя энергия растет, и газ значительно нагревается.
Математически связь между давлением и объемом в обратимом адиабатном процессе описывается уравнением Пуассона: $pV^\gamma = const$. Здесь γ (гамма) представляет собой показатель адиабаты, который также называют коэффициентом Пуассона. Он определяется как отношение молярной теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме: $\gamma = C_p/C_v$. Поскольку C_p всегда больше C_v, показатель адиабаты для любого газа строго больше единицы. Для одноатомного идеального газа $\gamma \approx 1{,}67$, для двухатомного (азот, кислород в составе воздуха) $\gamma \approx 1{,}4$, а для многоатомных газов он еще ниже.
Работа расширения в таком процессе вычисляется интегрированием $A = \int p\,dV$ с учетом уравнения Пуассона. Итоговая формула имеет вид: $A = (p_1 V_1 - p_2 V_2)/(\gamma - 1)$ или, выраженная через температуру, $A = n C_v (T_1 - T_2)$. Из этих соотношений видно, что работа зависит не только от начального и конечного состояний, но и от природы самого газа через значения C_v и γ. Адиабатные процессы лежат в основе работы двигателей внутреннего сгорания (такты сжатия и расширения), атмосферных явлений и определяют предельную скорость звука в газовой среде.

13. Политропный процесс. Работа для идеального газа.
Краткий ответ: Политропный процесс представляет собой наиболее общий вид обратимого термодинамического процесса, в котором удельная теплоемкость системы остается постоянной величиной ($c = const$). Он описывается фундаментальным уравнением $pV^n = const$, где n — показатель политропы. Эта модель служит единым математическим каркасом для описания всех простейших процессов: при $n=0$ мы получаем изобарный процесс, при $n=1$ — изотермический, при $n=\gamma$ (показатель адиабаты) — адиабатный, а при $n \to \infty$ — изохорный.

Физический смысл показателя политропы n заключается в определении доли тепла, идущей на совершение работы по отношению к доле, изменяющей внутреннюю энергию. В зависимости от значения n возможны уникальные случаи: например, если $1 < n < \gamma$, газ расширяется и одновременно нагревается, так как подводимое тепло превышает затраты на работу. Если же $n > \gamma$, то даже при совершении газом внешней работы его температура падает, поскольку теплопотери во внешнюю среду превышают приток энергии извне.
Работа для идеального газа в политропном процессе вычисляется через интеграл $A = \int p\,dV$. Подстановка уравнения состояния и политропного закона дает общую формулу:
$A = (p_2 V_2 - p_1 V_1)/(1 - n) = \nu R(T_2 - T_1)/(1 - n)$.
Эта формула универсальна и справедлива для любого значения n, кроме единицы. При $n=1$ знаменатель обращается в ноль, однако переход к пределу возвращает нас к известной формуле работы для изотермического процесса $A = \nu RT \ln(V_2/V_1)$.
Первое начало термодинамики позволяет связать эту работу с теплотой и изменением внутренней энергии: $Q = \Delta U + A$.
Поскольку $\Delta U = \nu C_v (T_2 - T_1)$, а молярная теплоемкость политропного процесса выражается как $C = C_v (n - \gamma)/(n-1)$, подведенное тепло можно записать как $Q = \nu C \Delta T$. Таким образом, политропный анализ является основным инженерным инструментом для расчета реальных компрессоров, турбин и двигателей внутреннего сгорания, рабочие циклы которых лишь приближенно состоят из простых изопроцессов, но точно укладываются в рамки модели с постоянным показателем n.

14. Влажный воздух.
Краткий ответ: Влажный воздух в технической термодинамике рассматривается как бинарная смесь сухого воздуха и водяного пара. К нему применим закон Дальтона: общее барометрическое давление p равно сумме парциальных давлений сухого воздуха $p_{сух}$ и водяного пара $p_п$ ($p = p_{сух} + p_п$). При этом водяной пар в воздухе может находиться как в ненасыщенном (перегретом) состоянии, так и в состоянии насыщения, когда его парциальное давление достигает максимально возможного значения $p_{нас}$ при данной температуре.
Состояние влажного воздуха определяется комплексом термодинамических параметров: относительной влажностью $\varphi = (p_п / p_{нас}) \cdot 100\%$, влагосодержанием d (массой водяного пара в граммах, приходящейся на 1 кг сухого воздуха) и энтальпией h. Влагосодержание выражается через парциальное давление пара формулой:
$d = 622\, p_п/p - p_п$ [г/кг с.в.]
Важными температурными критериями являются температура точки росы $t_р$ (температура, при которой воздух при данном

d достигает 100% влажности и начинает выпадать конденсат) и температура мокрого термометра tм (температура предельного адиабатного охлаждения воздуха за счёт испарения воды).
Для анализа и расчёта процессов обработки воздуха широко используется I-d (или h-d) диаграмма Рамзина (Молье). На ней в косоугольной системе координат нанесены линии постоянных значений температуры, энтальпии, влагосодержания, относительной влажности и парциального давления. Диаграмма позволяет наглядно строить и рассчитывать основные технологические процессы: нагревание (d = const), охлаждение с осушением (при снижении температуры ниже tp), адиабатное увлажнение (h ≈ const) и смешение различных воздушных потоков.
Закономерности термодинамики влажного воздуха составляют теоретическую основу расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха (ОВК) и сушильных установок. Кроме того, оценка влажностного состояния воздуха критически важна в строительной теплофизике для предотвращения выпадения конденсата на внутренних поверхностях помещений и в толще ограждающих конструкций, что напрямую влияет на микроклимат и долговечность зданий.

15. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах.
Краткий ответ: Сопла и диффузоры — это профилированные каналы, предназначенные для регулирования скорости и давления движущегося потока газа. В сопле происходит разгон газа (преобразование потенциальной энергии давления и энтальпии в кинетическую энергию), сопровождающийся падением давления. В диффузоре осуществляется обратный процесс: поток тормозится, а его кинетическая энергия преобразуется в энергию давления. Анализ течения сжимаемого газа в таких каналах основывается на уравнениях неразрывности, сохранения энергии и состояния.
Характер изменения площади поперечного сечения канала A в зависимости от изменения скорости v определяется числом Маха M = v / a (где a — местная скорость звука) и описывается соотношением Гюгоньо:
dA/A = (M^2 – 1)dv/v.
Из этого уравнения следует, что при дозвуковом течении (M < 1) для ускорения газа (dv > 0) канал должен сужаться (dA < 0), а для торможения (dv < 0) — расширяться (dA > 0). При сверхзвуковом течении (M > 1) закономерность меняется на противоположную: сверхзвуковое сопло должно быть расширяющимся, а сверхзвуковой диффузор — сужающимся.
Для непрерывного разгона газа от дозвуковых скоростей до сверхзвуковых применяется сопло Лаваля — комбинированный сужающе-расширяющийся канал. В самом узком (критическом) сечении скорость потока достигает скорости звука (M = 1).
Переход через скорость звука возможен только при достижении критического отношения давлений:
βкр = pкр/p0 = ≤ ft(2/k+1)^k/k-1,
где k — показатель адиабаты (для воздуха βкр ≈ 0,528). Если давление за соплом выше критического, сопло работает в недорасширенном или дозвуковом режиме, и в расширяющейся части поток начинает тормозиться.
В реальных процессах течение газа сопровождается трением и волновыми явлениями. При торможении сверхзвукового потока в диффузорах образуются скачки уплотнения (ударные волны), приводящие к скачкообразному росту давления, температуры и необратимым потерям энергии. Закономерности течения в соплах и диффузорах составляют основу расчета паровых и газовых турбин, реактивных двигателей, эжекторов, компрессоров, а также фасонных элементов систем вентиляции и пневмотранспорта.

16. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.
Краткий ответ: Компрессор — это машина, предназначенная для сжатия и транспортировки газов за счёт затраты внешней механической работы. В технической термодинамике термодинамический анализ работы компрессора основан на сравнении трёх базовых процессов сжатия: изотермического (T=const), адиабатного (q=0) и политропного (1 < n < k). Изотермическое сжатие является наиболее экономичным, так как всё выделяющееся при сжатии тепло полностью отводится, а затрачиваемая работа минимальна. Напротив, адиабатное сжатие происходит без теплоотвода, сопровождается максимальным ростом температуры и требует наибольших затрат энергии. Реальный процесс сжатия всегда является политропным, при котором происходит частичный отвод тепла через стенки рабочей камеры.
Удельная техническая работа, затрачиваемая на сжатие и перемещение газа в проточной системе компрессора, определяется интегралом lтех = ∫_p1^p2 v dp. Для изотермического процесса работа рассчитывается как lиз = RT1 ln(p2/p1), а для политропного выражается формулой:
lпол = n/(n–1) R T1 ≤ ft[≤ft(p2/p1)^(n–1/(n – 1))].
На p-v диаграмме работа сжатия наглядно изображается площадью слева от линии процесса (до оси давлений). Чем ближе политропа сжатия к изотерме (чем меньше показатель политропы n), тем меньше площадь и, следовательно, меньше расходуемая мощность привода.
При высоких степенях повышения давления (p2/p1 > 4…6) одноступенчатое сжатие становится неэффективным и технически затруднительным. Из-за сильного нагрева газа нарушаются условия смазки и прочность деталей, а наличие вредного (вредно-остаточного) объёма в цилиндре приводит к падению коэффициента подачи. Для устранения этих недостатков применяют многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением газа между ступенями. Это позволяет приблизить ступенчатый процесс к изотермическому, существенно снизить расход энергии, уменьшить конечную температуру и улучшить объёмный КПД компрессора.
Эффективность компрессорных установок оценивается с помощью изотермического (ηиз = Lиз / Lдейств) или адиабатного/изоэнтропного (ηs = Ls / Lдейств) КПД, которые учитывают внутренние гидравлические потери, необратимость теплообмена и механическое трение. Термодинамический анализ процессов сжатия составляет расчетную основу при проектировании поршневых, винтовых, центробежных и осевых компрессоров, используемых в холодильных машинах, системах кондиционирования и вентиляции, газопроводах, пневмоприводах и газотурбинных установках.

17. Термодинамические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
Краткий ответ: Поршневой двигатель внутреннего сгорания (ДВС) преобразует химическую энергию топлива в теплоту, а затем в механическую работу. Для теоретического анализа работы ДВС реальные открытые процессы сгорания и газообмена заменяют замкнутыми обратимыми термодинамическими циклами идеального газа. В зависимости от способа подвода теплоты выделяют три основных идеализированных цикла: с подводкой теплоты при постоянном объёме (цикл

Отто), при постоянном давлении (цикл Дизеля) и смешанный подвод (цикл Тринклера).
Цикл Отто (v=const) служит моделью бензиновых и газовых двигателей с принудительным воспламенением от искры. Он состоит из адиабатного сжатия, изохорного подвода теплоты (имитирующего быстрое сгорание смеси), адиабатного расширения (рабочего хода) и изохорного отвода теплоты. Цикл Дизеля (p=const) предполагает изобарный подвод теплоты, что исторически соответствовало медленному впрыску топлива в тихоходных дизелях. Современные быстроходные дизельные двигатели работают по смешанному циклу (Тринклера), в котором первая часть топлива сгорает при постоянном объёме, а вторая — при постоянном давлении.
Термический КПД ηt циклов ДВС определяется геометрической степенью сжатия ε = V1 / V2, а также коэффициентами повышения давления λ= p3 / p2 и предварительного расширения ρ= v3 / v2. При одинаковой степени сжатия наибольший КПД имеет цикл Отто:
ηt,Отто = 1 – 1/(ε^k – 1).
Однако дизельные и смешанные циклы допускают значительно большие степени сжатия (ε= 14…22 против ε= 8…12 у бензиновых двигателей без детонации), благодаря чему реальные дизельные двигатели обладают более высокой экономичностью. Реальные рабочие процессы ДВС отличаются от идеальных термодинамических циклов наличием гидравлических потерь при впуске и выпуске (насосные потери), конечностью скорости сгорания, теплообменом со стенками цилиндра и утечками газа. Тем не менее, термодинамический анализ идеальных циклов позволяет установить предельные границы эффективности, обосновать преимущество газотурбинного наддува и определить основные направления совершенствования двигателей.

18. Термодинамические циклы паротурбинных установок.
Краткий ответ: Паротурбинные установки (ПТУ) являются основой современной тепловой и атомной электроэнергетики. Рабочим телом в них служит водяной пар, совершающий фазовые превращения. В качестве эталонного теоретического цикла ПТУ используется цикл Ренкина, который лишен недостатков идеального цикла Карно для влажного пара (таких как необходимость сжатия влажного пара в компрессоре и эрозия лопаток турбины). Цикл Ренкина включает следующие последовательные процессы: испарение и перегрев пара в котле (p=const), адиабатное расширение пара в турбине (s=const), конденсацию отработанного пара в конденсаторе (p=const, T=const) и сжатие питательной воды насосом (v ≈ const).
На T-s и h-s диаграммах цикл Ренкина наглядно иллюстрирует преимущество перехода к перегретому пару. Термический КПД цикла вычисляется как отношение полезной работы к подведенной теплоте:
ηt = lт – lн/q1 = (h1 – h2) – (h4 – h3)/h1 – h4,
где h1 — энтальпия свежего перегретого пара, h2 — энтальпия пара за турбиной, h3 — энтальпия конденсата, h4 — энтальпия воды после питательного насоса. Так как работа насоса lн крайне мала по сравнению с работой турбины lт, ей часто пренебрегают при ориентировочных расчетах.
Повышение термического КПД паротурбинных установок достигается путем увеличения параметров свежего пара (давления и температуры) и снижения давления в конденсаторе. Для предотвращения повышенной влажности пара в последних ступенях турбины и дополнительного роста КПД применяют промежуточный перегрев пара. Кроме того, важнейшим способом повышения эффективности является регенеративный подогрев питательной воды, при котором вода перед подачей в котел нагревается паром, отбираемым из промежуточных ступеней турбины.
В современных энергоблоках используются сверхкритические и суперсверхкритические параметры пара (давление до 25–30 МПа, температура до 600…620 °C), что позволяет достигать абсолютного КПД электростанции на уровне 42–46%. В промышленности и теплофикации широкое распространение получили теплофикационные ПТУ (ТЭЦ), в которых отработавший пар используется не только для выработки электроэнергии, но и для централизованного теплоснабжения, что обеспечивают комплексное использование топлива с суммарным коэффициентом использования энергии до 80–85%.

19. Термодинамический цикл газотурбинной установки.
Краткий ответ: Газотурбинная установка (ГТУ) — это энергетический агрегат, в котором теплота сгорания топлива преобразуется в механическую работу расширяющихся продуктов сгорания. В отличие от паротурбинных установок, рабочим телом в ГТУ служат сжатые газы (воздух и продукты сгорания), непрерывно проточные через систему без фазовых переходов. Базовой теоретической моделью для ГТУ замкнутого и открытого типов является цикл Брайтона (или цикл Брайтона — Джуэля) с изобарным подводом теплоты.
Цикл Брайтона состоят из четырех основных процессов: адиабатного сжатия атмосферного воздуха в компрессоре (1→2), изобарного подвода теплоты в камере сгорания (2→3), адиабатного расширения высокотемпературных газов в турбине (3→4) и изобарного отвода теплоты в атмосферу или охлаждающее устройство (4→1). Часть мощности, вырабатываемой турбиной, расходуется на привод компрессора (до 50–60%), а оставшаяся полезная мощность подается на электрогенератор или приводной механизм.
Термический КПД цикла Брайтона определяется степенью повышения давления в компрессоре β= p2 / p1 и показателем адиабаты рабочей среды k:
ηt = 1 – 1/β^((k-1)/k).
Из формулы видно, что КПД растет с увеличением степени сжатия β. Однако рост β ограничен допустимой температурой газов перед турбиной T3, определяемой жаропрочностью рабочих лопаток. Полезная работа цикла достигает максимума при некотором оптимальном значении βопт, зависящем от отношения начальной и максимальной температур (T3/T1).
Для повышения эффективности ГТУ применяют регенерацию теплоты отходящих газов (предварительный подогрев воздуха за компрессором отработавшими газами турбины), ступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением и многоступенчатое расширение с промежуточным подогревом. Широкое распространение получили парогазовые установки (ПГУ), где отходящие газы ГТУ направляются в котел-утилизатор для выработки пара и привода паровой турбины. КПД современных бинарных ПГУ достигает рекордных значений 60–64%, что делает их наиболее перспективными объектами в теплоэнергетике и теплогазоснабжении.

20. Цикл Стирлинга.

Краткий ответ: Цикл Стирлинга — это идеализированный термодинамический цикл, описывающий работу двигателя внешнего сгорания. В своей теоретической форме он состоит из двух изотерм (процессов подвода и отвода тепла при постоянной температуре) и двух изохор (процессов регенеративного нагрева и охлаждения при постоянном объеме). Рабочее тело, обычно заключенное в замкнутый объем, попеременно контактирует с внешним нагревателем и охладителем, а роль поршня выполняет вытеснитель, который перемещает газ между горячими и холодными зонами системы.
Ключевой особенностью, определяющей высокую эффективность цикла, является наличие регенератора — теплоаккумулирующей насадки. При переходе от горячей изотермы к холодной рабочее тело проходит через регенератор, отдавая ему тепло на изохоре. На обратном пути этот запас энергии возвращается газу. Благодаря этому внутренняя теплота циркулирует внутри системы, что делает идеальный цикл Стирлинга полностью обратимым. С точки зрения термодинамики это ставит его по термическому КПД в один ряд с идеальным циклом Карно: $\eta = 1 - T_{min}/T_{max}$.
На диаграмме (p, V) работа за один полный оборот равна площади, ограниченной двумя изотермами и двумя изохорами. Подводимое извне тепло затрачивается только на изотермическое расширение, а отводится во время изотермического сжатия. Все теплообмены на участках постоянного объема происходят за счет внутреннего обмена с регенератором, а не с внешними источниками. Это позволяет избежать классических потерь, связанных с мгновенным перепадом температур между рабочим телом и стенками цилиндра, характерных для других двигателей. Практическая реализация цикла сталкивается со значительными инженерными трудностями: необходимостью создания эффективных и компактных теплообменников, обеспечения высокой герметичности рабочего тела и минимизации трения движущихся частей. Из-за медленных изотермических процессов двигатели Стирлинга обладают большой удельной массой и инерционностью, однако они абсолютно бесшумны, способны работать на любом виде топлива и отличаются исключительной долговечностью благодаря отсутствию клапанов и взрывного сгорания внутри цилиндров. Сегодня эти установки находят применение в автономной энергетике, криогенной технике (микохолодильные машины), солнечных электростанциях, а также в воздухонезависимых силовых установках современных неатомных подводных лодок.

21. Возможные состояния воды и водяного пара.
Краткий ответ: Вода является уникальным веществом, способным существовать в трех классических агрегатных состояниях — твердом (лед), жидком и газообразном (водяной пар). Однако ее фазовая диаграмма значительно сложнее из-за наличия множества кристаллических модификаций льда (известно более 10 полиморфных форм) и аномальных свойств жидкой фазы. В отличие от большинства веществ, при нормальном давлении вода расширяется при замерзании, а ее плотность достигает максимума при температуре около +4 °C.
На диаграмме состояния (p, T) ключевыми линиями являются кривая плавления, кипения (фазового перехода жидкость — пар) и сублимации. Точка их пересечения называется тройной точкой воды ($T = 273{,}15$ К, $p \approx 611$ Па), где лед, жидкая вода и пар находятся в термодинамическом равновесии. При давлениях ниже этого значения нагревание льда приводит к прямому переходу в пар, минуя жидкую фазу. Линия кипения заканчивается в критической точке ($T_c \approx 374$°C, $p_c \approx 218$ атм), выше которой исчезает физическое различие между жидкостью и паром, образуя единое состояние — флюид.
Водяной пар принято разделять на три принципиально разных состояния. Сухой насыщенный пар находится в динамическом равновесии со своей жидкостью при строго определенной температуре кипения для данного давления; он не содержит взвешенных капель воды. Если такой пар начать нагревать дальше без изменения давления, он переходит в состояние перегретого пара, который ведет себя подобно идеальному газу и широко используется в турбинах тепловых электростанций. Влажный насыщенный пар представляет собой механическую смесь сухого пара и мельчайших капелек жидкости (тумана). Особый интерес представляют метастабильные состояния. Например, при осторожном охлаждении очищенной воды ниже нуля градусов Цельсия она может оставаться в жидком состоянии как «переохлажденная вода» вплоть до температур порядка –40 °C. Аналогично водяной пар при определенных условиях может быть пересыщенным — его давление превышает давление насыщения, что наблюдается в камерах Вильсона при регистрации треков элементарных частиц или в естественных условиях при образовании верхних облаков. Эти состояния крайне чувствительны к внешним возмущениям: любое встряхивание или попадание пылинки мгновенно вызывает лавинообразную кристаллизацию или конденсацию.

22. IS – диаграмма водяного пара.
Краткий ответ: IS – диаграмма (энтропийно-энтальпийная диаграмма), также известная как hs -диаграмма или диаграмма Молье, является основным графическим инструментом в теплоэнергетике для анализа процессов с водяным паром. По осям координат на ней отложены удельная энтальпия (I или h, кДж/кг) по вертикали и удельная энтропия (S, кДж/(кг•К)) по горизонтали. Главное преимущество такого представления заключается в том, что изобары ($p = const$) на этой сетке представляют собой плавные расходящиеся кривые, а изотермы ($T = const$) в области влажного пара идут строго горизонтально.
Область смеси жидкости и пара ограничена левой пограничной кривой $x=0$ (насыщенная вода) и правой пограничной кривой $x=1$ (сухой насыщенный пар). Между ними располагается зона влажного пара, где изотермически-изобарный процесс фазового перехода выглядит как горизонтальный отрезок. Справа от линии сухого пара находится область перегретого пара, где свойства рабочего тела приближаются к свойствам идеального газа, а наклон линий-изобар начинает непрерывно расти. Критическая точка венчает левую границу зоны перегрева, разделяя состояния, при которых испарение происходит скачкообразно и плавно.
Использование диаграммы предельно упрощает расчеты: если процесс протекает без теплообмена с окружающей средой (адиабатный), он изображается вертикальной линией ($\Delta S = 0$). Работа идеальной турбины или насоса в расчете на один килограмм пара визуально определяется просто разностью ординат (разностью энтальпий Δh) между начальной и конечной точками процесса. Это позволяет мгновенно оценивать энергетическую эффективность оборудования, не прибегая к сложным вычислениям через таблицы термодинамических свойств или уравнения состояния.
Наклон любой линии на диаграмме имеет глубокий физический смысл согласно соотношениям Максвелла: он равен температуре системы $(dh / ds)_p = T$. В области влажного пара этот наклон постоянен вдоль изобары (так как температура кипения зависит только от давления), что и дает горизонтальные изотермы. При переходе в зону перегрева наклон

увеличивается с ростом температуры, поэтому изобары загибаются вверх. Помимо энергетики, подобные диаграммы незаменимы при проектировании холодильных машин и тепловых насосов, позволяя наглядно строить циклы и определять холодопроизводительность установок.

23. Цикл работы парожидкостной холодильной машины.
Краткий ответ: Парожидкостная холодильная машина работает по обратному термодинамическому циклу, в котором рабочее тело (хладагент) переносит тепловую энергию от холодного источника к более горячему за счет внешней механической работы. В отличие от тепловых двигателей, целью здесь является не получение полезной работы, а максимальное охлаждение объекта при минимальных энергетических затратах. Основными узлами установки являются компрессор, конденсатор, дроссельный вентиль и испаритель, соединенные в замкнутый герметичный контур.
Процесс начинается в испарителе, где жидкий хладагент низкого давления закипает при низкой температуре, поглощая скрытую теплоту парообразования из охлаждаемой камеры или среды. Образовавшийся сухой насыщенный или слабоперегретый пар поступает в компрессор, который адиабатно сжимает его. При этом давление и температура пара резко возрастают до значений, превышающих температуру окружающей среды. Далее горячий пар попадает в конденсатор — теплообменник воздушного или водяного охлаждения, где он сначала охлаждается, а затем полностью конденсируется, отдавая тепло во внешнюю среду и превращаясь в жидкость высокого давления.
Высокое давление жидкости необходимо для следующего этапа: она проходит через дроссельный вентиль (терморегулирующий расширительный клапан). Здесь происходит резкое падение давления (дросселирование), которое сопровождается частичным испарением хладагента. Согласно эффекту Джоуля — Томсона, это приводит к значительному понижению температуры смеси. Полученная холодная смесь жидкости и влажного пара снова направляется в испаритель, замыкая цикл, в то время как отделившаяся жидкость остается в контуре для повторного кипения.
Эффективность такой машины оценивается холодильным коэффициентом ε, представляющим собой отношение отведенной от охлаждаемого тела теплоты Q0 к затраченной работе компрессора A. Для идеального цикла, работающего между двумя температурами, этот коэффициент ограничен принципами Карно, однако реальные системы всегда имеют потери на трение, неполную конденсацию и перегрев всасываемого пара перед компрессором. В качестве рабочего тела сегодня используются фреоны с низким потенциалом глобального потепления, аммиак (R717) в промышленных установках или современные гидрофторолефины (ГФО), заменившие озоноопасные хлорфторуглероды прошлых поколений.

24. Обратный цикл Стирлинга для холодильной машины.
Краткий ответ: Обратный цикл Стирлинга — это термодинамический процесс, в котором направление потоков энергии меняется на противоположное по сравнению с тепловым двигателем. Внешняя механическая работа затрачивается на перенос тепла от холодного источника (охлаждаемого объекта) к горячему (окружающей среде). В отличие от парокомпрессионных машин, здесь рабочим телом обычно служит газ (гелий или водород), а фазовые переходы отсутствуют, что делает цикл идеальным для получения криогенных температур.
Цикл состоит из двух изотерм и двух изохор. На холодной изотерме рабочее тело расширяется при контакте с объектом охлаждения, поглощая тепло Q0. Затем происходит регенеративное охлаждение на изохоре: газ проходит через пористую матрицу-регенератор, отдавая ему часть внутренней энергии. На горячей изотерме газ сжимается, отводя во внешнюю среду сумму подведенного холода и затраченной работы компрессора (Qk). Наконец, на второй изохоре газ вновь проходит через регенератор в обратном направлении, забирая у него накопленное тепло и возвращаясь к исходной температуре перед новым расширением.
Ключевым преимуществом обратного цикла Стирлинга является его теоретическая эквивалентность циклу Карно. Благодаря полной обратимости процессов он обладает максимально возможным холодильным коэффициентом среди всех известных систем, работающих в заданном диапазоне температур. Наличие идеального регенератора позволяет внутренней теплоте циркулировать внутри системы, минимизируя затраты внешней работы только на компенсацию разницы температур между горячим и холодным источниками.
На практике реализация такого цикла требует прецизионных механизмов (например, ромбического привода) для обеспечения нужной разности фаз между движением поршня-вытеснителя и рабочего поршня, а также создания эффективных низкотемпературных теплообменников. Несмотря на конструктивную сложность, машины Стирлинга незаменимы в технике сжижения газов, охлаждении высокочувствительных инфракрасных датчиков и научных приборов, где требуется достижение температур, близких к абсолютному нулю, без использования жидких хладагентов.

25. Уравнение первого закона термодинамики для потока газа.
Краткий ответ: Уравнение первого закона термодинамики для потока газа (уравнение энергии в установившемся потоке) описывает баланс энергии при переходе рабочего тела из одного сечения канала в другое. В отличие от классической формы для замкнутого объема, здесь необходимо учитывать не только внутреннюю энергию и работу расширения, но и изменение кинетической и потенциальной энергии движущейся массы вещества, а также техническую работу взаимодействия с лопатками турбины или поршнем компрессора.
В общем виде закон формулируется так: количество теплоты Q, подведенное к каждому килограмму газа извне, расходуется на изменение его энтальпии i2 – i1, изменение скорости потока (c2^2 – c1^2)/2, изменение высоты расположения +/– g(z2 – z1) и совершение технической работы ltехн. Математически это выражается уравнением: q = (i2 – i1) + (c2^2 – c1^2)/2 + g(z2 – z1) + ltехн. Энтальпия i здесь выступает как единая мера полной тепловой энергии, включающая внутреннюю энергию и энергию проталкивания pv, что позволяет анализировать открытые системы без раздельного учета работы вытеснения.
Для большинства инженерных расчетов газовых потоков формулы упрощаются. Изменением потенциальной энергии в воздуховодах и соплах пренебрегают ввиду малых перепадов высот. Если канал теплоизолирован (адиабатный процесс, q = 0), то работа совершается исключительно за счет убыли энтальпии и кинетической энергии. Именно поэтому в сужающихся соплах падение давления (и, соответственно, энтальпии) приводит к резкому разгону струи — тепловая энергия превращается в кинетическую. Напротив, в диффузорах торможение потока ведет к росту температуры и давления

газа.
Данное уравнение является фундаментальным инструментом при проектировании лопаточных машин. Оно связывает параметры газа перед турбиной и после нее, позволяя рассчитать развиваемую мощность через разность энтальпий, а также определить необходимый профиль сопел для достижения сверхзвуковых скоростей истечения. В реальных установках инженеры обязательно учитывают потери на трение и завихрения, которые математически выражаются через коэффициент скорости или внутренний относительный КПД, превращая часть полезной механической энергии обратно в теплоту диссипации и повышая конечную энтальпию выходящего потока.

26. Уравнение неразрывности для стационарного потока.
Краткий ответ: Уравнение неразрывности представляет собой фундаментальный закон сохранения массы, примененный к движущейся жидкости или газу. Для стационарного (установившегося) потока его физический смысл заключается в том, что масса вещества, проходящая через любое поперечное сечение канала в единицу времени, остается неизменной по всей длине трубы. Поскольку масса не может возникать из ниоткуда или исчезать внутри замкнутого трубопровода, сколько рабочего тела вошло в трубу, столько же должно из нее и выйти.
В дифференциальной форме для сжимаемых сред уравнение записывается как ρc S = const, где ρ — плотность среды, c — ее линейная скорость, а S — площадь поперечного сечения канала. Если рассматривать поток несжимаемой жидкости (например, воды), плотность которой постоянна (ρ = const), уравнение упрощается до произведения скорости на площадь: cS = const. Величина Vs = cS, называемая объемным расходом, остается неизменной вдоль всего тракта. Это соотношение наглядно объясняет принцип работы садовой насадки-распылителя: при уменьшении выходного отверстия (S) скорость струи (c) пропорционально возрастает.
Для идеального газа ситуация усложняется тем, что плотность является функцией давления и температуры согласно уравнению состояния. При расширении газа в сопле его давление падает, что приводит к значительному снижению плотности. Чтобы обеспечить постоянный массовый расход, газ вынужден ускоряться гораздо интенсивнее, чем это делала бы несжимаемая жидкость в аналогичном сужающемся канале. Именно эта нелинейная связь между геометрией канала и термодинамическими параметрами определяет возможность достижения сверхзвуковых скоростей в технике.
Критическим случаем применения этого уравнения является достижение скорости звука в самом узком месте канала (критическом сечении). Когда скорость потока сравнивается со скоростью распространения малых возмущений в данной среде, массовый расход достигает своего теоретического максимума — наступает так называемый «запертый» режим течения. Дальнейшее снижение давления за соплом уже не способно увеличить пропускную способность системы, что накладывает жесткие конструктивные ограничения на проектирование реактивных двигателей, паровых и газовых турбин, а также пневматических транспортных систем.

27. Критические параметры истечения газа.
Краткий ответ: Критические параметры истечения газа — это предельные термодинамические условия, возникающие в самом узком сечении сужающегося канала (например, сопла Лаваля или дозвукового диффузора), когда скорость потока достигает местной скорости звука. Это явление называется «запиранием» течения. Оно наступает тогда, когда отношение давления на выходе из канала к давлению перед ним (p2/p1) становится меньше или равно критическому значению βкр. Для идеального газа с показателем адиабаты γ эта граница рассчитывается как βкр = (2/(γ + 1})^(γ/(γ – 1). Например, для воздуха (γ ≈ 1,4) запирание происходит при падении выходного давления примерно до 0,528 от входного.
В момент достижения критического режима массовый расход газа через канал перестает зависеть от дальнейшего понижения давления за соплом и определяется исключительно параметрами в резервуаре перед ним (давлением p1, температурой T1) и площадью самого узкого сечения Sмин. Плотность, давление и температура газа в критическом сечении также принимают свои минимальные значения, которые связаны с начальными параметрами строгими соотношениями: ркр = p1 βкр и Ткр = T1 2/(γ + 1). Скорость потока в этой точке становится равной местной скорости звука акр = √(γ R Ткр), что делает невозможной передачу информации о снижении противодавления вверх по потоку.
Практическое значение этого явления огромно для проектирования реактивных двигателей, пневматических систем и паровых турбин. Поскольку пропускная способность дозвукового сужающегося сопла ограничена скоростью звука, для получения сверхзвуковых скоростей истечения инженеры вынуждены использовать сопло Лаваля. В нем газ сначала разгоняется до звуковой скорости в критическом (самом узком) сечении, а затем переходит в область сверхзвука за счет расширения в расходящейся части раструба. Если же требуется лишь максимальный массовый расход без достижения сверхзвука, достаточно правильно рассчитать площадь минимального горла канала, так как именно режим «запирания» обеспечивает наибольшую производительность системы при заданных входных параметрах.

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Расчет термодинамических процессов"

ЗАДАНИЕ № 1
Расчет турбонагнетателя двигателя внутреннего сгорания (ДВС)
Атмосферный воздух при давлении p0 и температуре t0 сжимается в турбонагнетателе по политропе с показателем политропы n. Степень повышения давления в турбонагнетателе b=p1/p0. КПД турбонагнетателя ηk. Расход воздуха через турбонагнетатель составляет G0 (м3/с). Определить термические и калорические параметры воздуха перед турбонагнетателем и за ним. Найти работу, техническую работу и теплоту в процессе сжатия.
Вычислить мощность привода турбонагнетателя и сравнить ее с мощностью, необходимой для привода турбонагнетателя при адиабатном и изотермическом сжатии воздуха в нем. Изобразить в масштабе процесс сжатия воздуха в турбонагнетателе в p-v и T-s диа-граммах.

ЗАДАНИЕ № 2

Расчет теоретического цикла ДВС
Произвести теоретический расчет двигателя внутреннего сгорания (ДВС) если рабочим телом является воздух. Все исходные данные приведены в таблице. Определить термические и калорические параметры в узловых точках цикла, подведенную и отведенную теплоту в цикле, работу цикла и термический КПД двигателя. Изобразить цикл в p-v и T-s диаграммах.

ЗАДАНИЕ № 3
Циклы газотурбинной установки
Для идеализированного цикла газодурбинной установки, параметры которого заданы, определить давление, удельный объем и температуру во всех характерных точках цикла; работу и теплоту за цикл.
а также термический КПД цикла.
Известны параметры в начальной точке процесса P1 и t1. степень сжатия, степень повышения давления и степень предварительного расширения. В качестве рабочего тела принять воздух. Теплоемкость определять согласно молекулярно-кинетической теории идеального газа. Схематично изобразить цикл в Pv- и Ts- диаграммах.

ЗАДАНИЕ № 4
Цикл Ренкина
Паросиловая установка работает по циклу Ренкина. Пользуясь таблицами определить параметры p, v, t, h и s в характерных точках цикла, термический КПД и мощность турбины, если известны значения исходных параметров p1, t1 и p2.
а также массовый расход пара M. Схематично изобразить цикл в Pv- , Ts- и hs- диаграммах. Исходные данные для решения принять в соответствии с вариантом.

ЗАДАНИЕ № 5
Парокомпрессионный холодильный цикл
Парокомпрессионная установка работает по циклу с влажным ходом компрессора. Влажный пар хладагента при температуре t1 засасывается в компрессор и сжимается там адиабатически до давления p2, при котором он становится сухим насыщенным.
Из компрессора пар направляется в конденсатор, где при постоянном давлении p2 полностью конденсируется, после чего дросселируется до температуры t4 = t1. В результате часть жидкости испаряется, образуя влажный пар.
Далее этот пар направляется в испаритель, где продолжает испаряться при постоянном давлении, отбирая тепло из холодильной камеры. Образовавшийся влажный пар с параметрами t1, p1, x1 снова засасывается в цилиндр компрессора., и цикл повторяется.
Пользуясь таблицами определить параметры (p, v, t, h, s) рабочего тела для всех четырех характерных точек цикла; тепловую нагрузку конденсатора; работу цикла; холодильный коэффициент; расход хладагента для обеспечения заданной холодопроизводительности и эксергетический КПД холодильного цикла. Исходные данные для решения принять в соответствии с вариантом.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Техническая термодинамика»

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

1. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между системами измерений единицами измерения давления.

Системы измерений:
1. СИ;
2. СГС;
3. Техническая система.

Единицы измерения давления:
А) дин/см^2;
Б) Н/м^2;
В) кгс/м^2;
Г) кг/м^2.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

2. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между различными видами газовой постоянной и соответствующими наименованиями.

Виды газовой постоянной:
1. Величина R в уравнении состояния идеального газа;
2. Величина Rμ в уравнении состояния идеального газа.

Наименования:

А) Индивидуальной газовой постоянной;
Б) Универсальной газовой постоянной);
В) Газовой постоянной.

Ответ: 1-А, 2-Б

3. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между свойствами первого закона термодинамики и соответствующими пояснениями:

Свойства первого закона термодинамики:
1. Частным случаем какого закона является первый закон термодинамики?
2. Что не учитывается в первом законе термодинамики?

Пояснения:
А) Все необратимые потери, которые имеют место в реальных процессах;
Б) Закона сохранения и превращения энергии;
В) Все действующие факторы, которые имеют место в реальных процессах;
В) Закона сохранения и превращения импульса.

Ответ: 1-Б, 2-А

4. (Высокий уровень, 7 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
В системе находится воздух с избыточным давлением Ризб = 0,4 МПа. Атмосферноедавление Рв = 0,1 МПа. Чему равно абсолютное давление системы (в МПа, с точностью до десятых)?

Ответ: 0,5

5. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В зависимости от температуры и давления одно и тоже вещество может находится в разных _____ состояниях.

Ответ: агрегатных

6. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В _____ процессах, происходящих по часовой стрелке, тепловая энергия превращается в механическую работу, а в процессах, происходящих против часовой стрелки, механическая энергия превращается в тепловую.

Ответ: циклических

7. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите размерность универсальной газовой постоянной для определенного газа.

А) Дж/(кг К);
Б) Дж/(м К);
В) Дж/(моль К).

Ответ: А

8. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Затратив на осуществление _____ цикла определенную работу, можно перенести теплоту от источника с низкой температурой к источнику с более высокой температурой. температуры помещения.

Ответ: обратного

9. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каких координатах работа изменения объема газа изображается площадью под кривой процесса?

А) I - s;
Б) ср - Т;
В) p - V;
Г) Т - s.

Ответ: В

10. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Чем меньше разность температур между холодильной камерой и окружающей средой, тем _____ нужно затратить энергии для передачи теплоты от холодного тела к горячему и тем выше холодильный коэффициент.

Ответ: меньше

11. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Куда идет затрачиваемая извне работа при адиабатном сжатии рабочего тела?

А) Увеличение внутренней энергии системы;
Б) Увеличение энтропии системы;
В) Уменьшение внутренней энергии системы;
Г) Уменьшение энтропии системы.

Ответ: А

12. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите правильное соотношение для адиабатного процесса.

А) (pv)^k = const;
Б) (p/v)^k = const;
В) pv^k = const$
Г) p^k v = const.

Ответ: В

13. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между системами измерений и единицами измерения энтропии.

Системы измерений:
1. СГС;
2. СИ.

Единицы измерения энтропии:
А) Дж/(кг К);
Б) эрг/(моль К);
В) Дж/(моль К);
Г) эрг/ (г К).

Ответ: 1-Б, 2-В

14. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между термодинамическими процессами и соответствующим показателем политропы:

Термодинамические процессы:
1. Адиабатный;
2. Изотермический;
3. Изобарный;
4. Изохорный.

Показатель политропы:
А) +/– ∞;
Б) 0;
В) 1;
Г) k;
Д) 0,5.

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

15. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характерно для теплоты при увеличении энтропии (S2 > S1)?

А) Теплота не подводится и не отводится;

Б) Теплота отводится;
В) Теплота подводится и отводится;
Г) Теплота подводится.

Ответ: Г

16. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является потенциалом переноса теплоты?

А) Значение температуры;
Б) Тепловой поток;
В) Разность температуры.

Ответ: В

17. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой цикл реализуется в цикле Дизеля?

А) Цикл Карно;
Б) Цикл при p=const;
В) Цикл со смешанным подводом теплоты;
Г) Цикл при V=const.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой цикл реализуется в двигателях, работающих на газе?

А) Цикл Карно;
Б) Цикл при p=const;
В) Цикл со смешанным подводом теплоты;
Г) Цикл при V=const.

Ответ: Г

19. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как осуществляется подвод теплоты в теоретическом цикле карбюраторного двигателя внутреннего сгорания (цикле Отто)?

А) В адиабатном процессе;
Б) Проходит при p=const;
В) Проходит при V=const.

Ответ: В

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что называется степенью сжатия в поршневых двигателях внутреннего сгорания?

А) Отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
Б) Отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания;
В) Отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра;
Г) Отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания.

Ответ: Г

21. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Влажный воздух представляет собой смесь _____ воздуха и водяного пара.

Ответ: сухого

22. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Параметры влажного воздуха: температура20°С, относительная влажность θ = 70 %, температура мокрого термометра 16°

С, температура точки росы 14°С.Что произойдет, если охладить воздух до температуры 15°С?

А) Влага выпадет;
Б) Влага не выпадет;
В) Влага проявится в виде пара.

Ответ: Б

23. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Температуру насыщенного пара не изменяли, а объем пара увеличили в 2 раза. Что произойдет с плотностью насыщенного пара при этом?

А) Уменьшится в 2 раза;
Б) Увеличится в 2 раза;
В) Уменьшится в 4 раза;
Г) Не изменитс.

Ответ: Г

24. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как изменится влагосодержание (d) влажного воздуха при температуре 60 ºС и относительной влажности 60 %, если его нагреть в калорифере?

А) Не изменится;
Б) Уменьшится;
В) Увеличится.

Ответ: А

25. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как отображается процесс нагрева или охлаждения влажного воздуха в калорифере на (i–d)-диаграмме влажного воздуха?

А) Как процесс при постоянной относительной влажности $\varphi = const$;
Б) Как процесс при постоянной энтальпии $i = const$;
В) Как процесс при постоянном влагосодержании $d = const$.

Ответ: В

26. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое влагосодержание влажного воздуха?

А) Количество водяного пара в 1 кг влажного воздуха;
Б) Количество водяного пара, приходящееся на 1 кг сухого воздуха;
В) Количество водяного пара в 1 м3 влажного воздуха.

Ответ: Б

27. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой формулой нужно воспользоваться для определения удельного объема влажного пара со степенью сухости x (v' и v'' – удельные объемы насыщенной жидкости и сухого насыщенного пара, соответственно)?

А) $v = v' + v''x$;
Б) $v = v'x + v''(1 – x)$;
В) $v = v'(1 – x) + v''$;
Г) $v = v'(1 – x) + v''x$.

Ответ: Г

28. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой формулой нужно воспользоваться для определения энтальпии влажного пара со степенью сухости x (r – теплота парообразования, i' и i'' – энтальпии насыщенной жидкости и сухого насыщенного пара, соответственно)?

А) i = i' + rx;
Б) i = i'(1 – x) + rx;
В) i = i'x + r(1 – x);
Г) i = i'x + i" (1 – x).

Ответ: А

29. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что не может представлять собой водяной пар при давлении 0,102 МПа и температуре 100 оС?

А) Сухой насыщенный пар;
Б) Перегретый пар;
В) Влажный пар.

Ответ: А

30. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между скоростями и давлениям в дозвуковых потоках:

Состояние водяного пара:
1. Ненасыщенный пар;
2. Перегретый пар;
3. Насыщенный пар.

Определение:
А) Мелкие капельки воды, образующиеся на поверхности листьев ранним летним утром;
Б) Туман, образующийся в результате уменьшения температуры атмосферного воздуха;
В) Пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью;
Г) Пар, парциальное давление которого ниже равновесного при данной температуре;
Д) Пар с температурой, превышающей точку его испарения при абсолютном давлении, при котором измеряется температура.

Ответ: 1-Г, 2-Д, 3-В

31. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое кипение?

А) Переход вещества из твердого состояния в газообразное;
Б) Процесс парообразования с поверхности жидкости;
В) Процесс парообразования во всем объеме жидкости.

Ответ: В

32. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое сублимация?

А) Переход вещества из твердого состояния в газообразное;
Б) Переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
В) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное.

Ответ: А

33. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое конденсация?

А) Переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
Б) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
В) Переход вещества из твердого состояния в газообразное.

Ответ: А

34. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что находится между верхней пограничной кривой и нижней пограничной кривой?

А) Область ненасыщенной жидкости;
Б) Область перегретого пара;
В) Область влажного пара.

Ответ: В

35. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что означает степень сухости влажного пара равна 0,9?

А) В 1 кг пара содержится 0,9 кг насыщенной жидкости и 0,1 кг сухого насыщенного пара;
Б) В 1 кг пара содержится 0,1 кг насыщенной жидкости и 0,9 кг сухого насыщенного пара;
Г) В 1 кг пара содержится 0,1 кг влажного пара и 0,9 кг сухого насыщенного пара.

Ответ: Б

36. (Повышенный уровень, 5 минут)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Давление на выходе из сужающегося канала не может быть _____ некоторого критического давления, соответствующего максимальному расходу газа.

Ответ: ниже

37. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите правильные соответствия для скорости и давления в дозвуковых потоках:

Вид дозвукового потока:
1. Для дозвукового потока (M < 1) в диффузоре;
2. Для дозвукового потока (M < 1) в суживающемся сопле.

Характер изменения скорости и давления:
А) w увеличивается, p уменьшается;
Б) w уменьшается, p увеличивается;
В) w увеличивается, p увеличивается;
Г) w уменьшается, p уменьшается.

Ответ: 1-Б, 2-А

38. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите правильные соответствия для скорости и давления в сверхзвуковых потоках:

Вид сверхзвукового потока:
1. Для сверхзвукового потока (M > 1) в расширяющемся сопле;
2. Для сверхзвукового потока (M > 1) в суживающемся канале;

Характер изменения скорости и давления:
А) w увеличивается, p уменьшается;
Б) w уменьшается, p увеличивается;
В) w увеличивается, p увеличивается;
Г) w уменьшается, p уменьшается.

Ответ: 1-А, 2-Б

39. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего служит сопло, состоящее из суживающейся и расширяющейся частей (сопло Лаваля)?

А) Сверхзвуковых скоростей;
Б) Сверхвысоких давлений;
В) Сверхвысоких плотностей;
Г) Сверхнизких температур.

Ответ: А

40. (Высокий уровень, 7 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Почему при снижении давления за суживающимся соплом ниже ркр его дальнейшее снижение не влияет на расход газа через сопло?

А) Скорость газа на выходе из сопла устанавливается равной местной скорости звука;
Б) Возрастает гидравлическое сопротивление сопла;
В) Понижение расхода за счет роста гидравлического сопротивления компенсируется увеличением объема за счет снижения давления;
Г) Понижение температуры на выходе из сопла компенсирует увеличение расхода.

Ответ: А

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
1.	1-Б, 2-А, 3-В
2.	1-А, 2-Б
3.	1-Б, 2-А
4.	0,5
5.	агрегатных
6.	циклических
7.	А
8.	обратного
9.	В
10.	меньше
31.	В
32.	А
33.	А
34.	В
35.	Б
36.	ниже
37.	1-Б, 2-А
38.	1-А, 2-Б
39.	А
40.	А

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
11.	А
12.	В
13.	1-Б, 2-В
14.	1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А
15.	Г
16.	В
17.	Б
18.	Г
19.	В
20.	Г
21.	сухого
22.	Б
23.	Г
24.	А
25.	В
26.	Б
27.	Г
28.	А
29.	А
30.	1-Г, 2-Д, 3-В

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Курсовая работа " Расчет термодинамических процессов".
Вопросы для зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Козлобродов, Александр Николаевич, Немова, Татьяна Николаевна, Цветков, Николай Александрович	Практикум по теплотехнике: [в 3 ч.]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л1.2	Шаров, Юрий Иванович, Григорьева, Оксана Константиновна, Францева, Алина Алексеевна	Техническая термодинамика: Учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крайнов, Александр Валерьевич, Пашков, Евгений Николаевич	Термодинамика и теплопередача. Ч. 1: Термодинамика: Учебное пособие	Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2017
Л2.2	Барилович, Владимир Антонович, Смирнов, Юрий Александрович	Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Козлобродов, Александр Николаевич, Иванова, Елена Александровна, Колесникова, Анна Владимировна	Расчет термодинамических и тепловых процессов в ДВС: методические указания к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.2	Круглов, Г. А., Булгакова, Р. И., Круглова, Е. С., Андреева, М. В.	Теплотехника. Практический курс	Санкт-Петербург: Лань, 2022
Л3.3	Леденева, Г. А., Гурьянов, Д. В.	Практикум по теплотехнике	Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Техническая термодинамика
Э2	Базаров И. П. Термодинамика: Учебник
Э3	Краткий курс термодинамики / В.Е. Белонучкин.
Э4	Злобин В.Г., Горбай С.В., Короткова Т.Ю. Техническая термодинамика. Часть 1. Основные законы термодинамики. Циклы тепловых двигателей: учебное пособие
Э5	Г.П. Николаев, А.Э. Лойко ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА Учебное электронное текстовое издание
Э6	Дыскин Л.М., Пузиков Н.Т. Расчет термодинамических циклов: учебное пособие

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.2	Google Chrome

6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	SciDAVis
6.3.1.5	XnView
6.3.1.6	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Техническая термодинамика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	39	39	39	39
Контактная работа	39,2	39,2	39,2	39,2
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации систем теплогазоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности термодинамических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Механика жидкости и газа
2.1.3	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.2.2	Тепломассообмен
2.2.3	Генераторы тепла
2.2.4	Проблемы использования композиционных топлив
2.2.5	Строительная теплофизика
2.2.6	Физико-химические основы горения топлива
2.2.7	Энергоресурсосбережение в системах и объектах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.8	Вентиляция
2.2.9	Газоснабжение
2.2.10	Когенерационные технологии на базе котельных установок
2.2.11	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.2.12	Отопление
2.2.13	Физико-химические основы горения топлива
2.2.14	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.15	
2.2.16	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах.
Уметь:
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.
Владеть:
Имеет навык применения базовых законов термодинамики для решения задач профессиональной деятельности, способен провести анализ полученных результатов и сделать выводы, представить результаты расчета, оформить их в виде отчета.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:
Студент сможет использовать основные законы и формулы технической термодинамики для представления термодинамических процессов и явлений в виде математических моделей.
Владеть:
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Студент сможет рассказать о характеристиках термодинамических процессов в элементах теплотехнического и отопительно-вентиляционного оборудования, объяснить принципы расчета этих характеристик.

Уметь:
Студент сможет проводить расчеты термодинамических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, связанных с системами теплогазоснабжения и вентиляции, по существующим методикам с использованием справочной литературы.
Владеть:
Владеет навыками применения результатов расчета процессов термодинамики для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Студент сможет рассказать о классификации термодинамических процессах в тепловых машинах.
Уметь:
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.
Владеть:
Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по термодинамике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах.	
Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.	
Студент сможет рассказать о характеристиках термодинамических процессов в элементах теплотехнического и отопительно-вентиляционного оборудования, объяснить принципы расчета этих характеристик.	
Студент сможет рассказать о классификации термодинамических процессах в тепловых машинах.	
3.2	**Уметь:**
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.	
Студент сможет использовать основные законы и формулы технической термодинамики для представления термодинамических процессов и явлений в виде математических моделей.	
Студент сможет проводить расчеты термодинамических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, связанных с системами теплогазоснабжения и вентиляции, по существующим методикам с использованием справочной литературы.	
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по термодинамике.	
3.3	**Владеть:**
Имеет навык применения базовых законов термодинамики для решения задач профессиональной деятельности, способен провести анализ полученных результатов и сделать выводы, представить результаты расчета, оформить их в виде отчета.	
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Владеет навыками применения результатов расчета процессов термодинамики для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.	
Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по термодинамике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Тепломассообмен

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	39	
самостоятельная работа	78	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	39	39	39	39
Контактная работа	39,35	39,35	39,35	39,35
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов, способных осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов, формирование у студентов полного и ясного представления о способах получения, преобразования, пере-дачи и использования тепловой энергии, а также конструктивных особенностей тепловых машин, теплообменных ап-паратов и устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Генераторы тепла
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы
Уметь:
представить процессы в виде математических выражений
Владеть:
навыками применения фундаментальных законов, описывающих процесс или явление в профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
основы математического анализа
Уметь:
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия
Владеть:
методами математического моделирования

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
особенности физического процесса
Уметь:
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
Владеть:
методами физического моделирования процесса

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов

Уметь:
выявить протекающие физические и химические процессы
Владеть:
методиками классификации процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	о протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессах
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыки применения фундаментальных законов, описывающих процесс или явление в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теплопроводность						
1.1	Способы и механизмы переноса теплоты. Температурное поле. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.2	Способы и механизмы переноса теплоты. Температурное поле. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.3	Способы и механизмы переноса теплоты. Температурное поле. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье. /Ср/	5	8,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.4	Дифференциальное уравнение температурного поля. Начальные условия и граничные условия I-IV рода. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую однослойную и многослойную стенку при граничных условиях I и III рода. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.5	Дифференциальное уравнение температурного поля. Начальные условия и граничные условия I-IV рода. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую однослойную и многослойную стенку при граничных условиях I и III рода. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.6	Дифференциальное уравнение температурного поля. Начальные условия и граничные условия I-IV рода. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую однослойную и многослойную стенку при граничных условиях I и III рода. /Ср/	5	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	

1.7	Теплопроводность при стационарном режиме через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.8	Теплопроводность при стационарном режиме через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.9	Теплопроводность при стационарном режиме через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях I и III рода. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции. Пути интенсификации теплопередачи. /Ср/	5	8,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.10	Нестационарная теплопроводность плоской бесконечной пластины, охлаждаемой (нагреваемой) с двух сторон. Анализ решения. Нестационарная теплопроводность в бесконечном цилиндре при граничных условиях третьего рода. Определение количества тепла. /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.11	Нестационарная теплопроводность плоской бесконечной пластины, охлаждаемой (нагреваемой) с двух сторон. Анализ решения. Нестационарная теплопроводность в бесконечном цилиндре при граничных условиях третьего рода. Определение количества тепла. /Пр/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
1.12	Нестационарная теплопроводность плоской бесконечной пластины, охлаждаемой (нагреваемой) с двух сторон. Анализ решения. Нестационарная теплопроводность в бесконечном цилиндре при граничных условиях третьего рода. Определение количества тепла. /Ср/	5	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 2. Конвективный теплообмен						
2.1	Основные понятия и определения. Физическая картина конвективного теплообмена. гидродинамический и тепловой пограничные слои. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Граничные условия. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	

2.2	Основные понятия и определения. Физическая картина конвективного теплообмена. гидродинамический и тепловой пограничные слои. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Граничные условия. /Пр/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
2.3	Основные понятия и определения. Физическая картина конвективного теплообмена. гидродинамический и тепловой пограничные слои. Факторы, влияющие на интенсивность теплоотдачи. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Граничные условия. /Ср/	5	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
2.4	Основы теории подобия конвективного теплообмена. Критерии подобия. Моделирование физических явлений. Критериальные уравнения. Частные случаи конвективного теплообмена. Вынужденная конвекция при движении около горизонтальной пластины, при движении в трубе, при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб. /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
2.5	Основы теории подобия конвективного теплообмена. Критерии подобия. Моделирование физических явлений. Критериальные уравнения. Частные случаи конвективного теплообмена. Вынужденная конвекция при движении около горизонтальной пластины, при движении в трубе, при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
2.6	Основы теории подобия конвективного теплообмена. Критерии подобия. Моделирование физических явлений. Критериальные уравнения. Частные случаи конвективного теплообмена. Вынужденная конвекция при движении около горизонтальной пластины, при движении в трубе, при поперечном обтекании одиночной трубы и пучка труб. /Ср/	5	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 3. Теплообмен излучением.						
3.1	Описание процесса. Виды лучистых потов. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Методы исследования. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Распространение излучения. /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
3.2	Описание процесса. Виды лучистых потов. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Методы исследования. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Распространение излучения. /Пр/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	

3.3	Описание процесса. Виды лучистых потов. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Методы исследования. Теплообмен излучением в поглощающей среде. Распространение излучения. /Ср/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
3.4	Лучистый теплообмен между газом и его оболочкой. Совместное действие излучения, теплопроводности и конвекции. Примеры. /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
3.5	Лучистый теплообмен между газом и его оболочкой. Совместное действие излучения, теплопроводности и конвекции. Примеры. /Пр/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
3.6	Лучистый теплообмен между газом и его оболочкой. Совместное действие излучения, теплопроводности и конвекции. Примеры. /Ср/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 4. Теплообменные аппараты.						
4.1	Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности. Схема теплового расчета теплообменного аппарата. /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
4.2	Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности. Схема теплового расчета теплообменного аппарата. /Пр/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
4.3	Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности. Схема теплового расчета теплообменного аппарата. /Ср/	5	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
4.4	Конструкторский расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе». /Лек/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
4.5	Конструкторский расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе». /Пр/	5	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
4.6	Конструкторский расчет теплообменного аппарата типа «труба в трубе». /Ср/	5	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 5. КРП						
5.1	Курсовое проектирование /Курс пр/	5	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 6. Катт						

6.1	Катт /Катт/	5	0,35	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.4 Л3.1 Л3.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Способы и механизмы переноса теплоты.
2. Температурное поле. Изотермические поверхности и линии. Градиент температуры.
3. Тепловой поток. Закон теплопроводности Фурье.
4. Дифференциальное уравнение температурного поля.
5. Начальные условия и граничные условия первого-четвертого рода.
6. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую однослойную стенку при граничных условиях первого и третьего рода. Термическое сопротивление.
7. Теплопроводность при стационарном режиме через плоскую многослойную стенку при граничных условиях первого и третьего рода. Теплопередача.
8. Теплопроводность при стационарном режиме через цилиндрическую однослойную стенку при граничных условиях первого и третьего рода.
9. Теплопроводность при стационарном режиме через многослойную цилиндрическую стенку при граничных условиях первого и третьего рода.
10. Расчет теплоизоляции трубопровода. Критический диаметр тепловой изоляции.
11. Пути интенсификации теплопередачи.
12. Теплопроводность в стержне постоянного поперечного сечения (бесконечной и конеч-ной длины), нагреваемого с одного конца.
13. Теплопередача через ребристую плоскую стенку постоянного сечения. Оценка влияния оребрения на теплопередачу.
14. Стационарная теплопроводность однородной пластины и цилиндрического стержня с равномерно распределенными источниками тепла и с граничными условиями третьего рода.
15. Уравнение нестационарной теплопроводности в декартовой и цилиндрической системах координат.
16. Нестационарная теплопроводность в бесконечном цилиндре при граничных условиях третьего рода. Определение количества тепла. Критерии Био и Фурье.
17. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения.
18. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Граничные условия.
19. Приведение уравнений конвективного теплообмена к безразмерному виду.
20. Теория подобия. Критерии подобия.
21. Гидродинамический и тепловой погранслой.
22. Теплоотдача при вынужденном движении вдоль пластины.
23. Теплоотдача при движении жидкости в трубах: ламинарный режим.
24. Теплоотдача при движении жидкости в трубах: турбулентный режим.
25. Теплоотдача при поперечном обтекании одиночной трубы.
26. Теплоотдача при поперечном обтекании пучка труб.
27. Теплоотдача при свободном движении жидкости в большом объеме.
28. Теплоотдача при свободном движении жидкости в ограниченном пространстве.
29. Теплоотдача при кипении жидкостей.
30. Теплоотдача при кипении жидкостей.
31. Теплоотдача при конденсации пара.
32. Теплообмен излучением. Основные понятия и определения. Виды лучистых потов.
33. Законы теплового излучения. Закон Планка. Закон Рэлея-Джинса. Закон Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Киргофа. Закон косинусов Ламберта.
34. Теплообмен излучения в системе тел с плоскопараллельными поверхностями.
35. Теплообмен излучением в поглощающей среде.
36. Лучистый обмен между газом и его оболочкой.
37. Сложный теплообмен. Совместное действие излучения, теплопроводности и конвекции.
38. Теплообменные аппараты, их классификация и конструктивные особенности.
39. Конструкторский и поверочный расчет рекуперативного теплообменника.

5.2. Темы письменных работ

Индивидуальные задания по теме Теплопроводность
Индивидуальные задания по теме Конвективный теплообмен
Индивидуальные задания по теме Теплообмен излучением
Индивидуальные задания по теме Теплообменные аппараты
Задания к курсовой работе «Стационарные и нестационарные процессы теплопередачи в твердых телах, жидкостях и газах»

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Вопросы для экзамена.
Контрольные работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Брюханов, Олег Николаевич, Шевченко, Сергей Николаевич	Тепломассообмен: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005
Л1.2	Кудинов, Василий Александрович, Карташов, Эдуард Михайлович, Стефанюк, Екатерина Васильевна	Техническая термодинамика и теплопередача: учебник для бакалавров по техн. направлениям и спец.	М.: Юрайт, 2013
Л1.3	Михеев, Михаил Александрович, Михеева, Ирина Михайловна	Основы теплопередачи	М.: Энергия, 1977

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Краснощеков, Евгений Александрович, Сукомел, Александр Семенович	Задачник по теплопередаче: учебное пособие для энергетических вузов и факультетов	М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963
Л2.2	Козлобродов, Александр Николаевич, Иванова, Елена Александровна	Тепломассообмен: учебное пособие к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Немова, Татьяна Николаевна	Определение теплоемкости и температуропроводности материалов: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.2	Немова, Татьяна Николаевна, Трофимов, К. Д.	Методы измерения температуры: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.3	Немова, Татьяна Николаевна, Рекунов, Виталий Сергеевич	Основы экспериментальных исследований: учебное пособие для студентов всех форм обучения для бакалавриата по направл.: 08.03.01.06 "Телогазоснабжение и вентиляция", 20.03.01 "Техносферная безопасность", специалитета 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021
Л3.4	Немова, Татьяна Николаевна, Цветков, Николай Александрович	Методы измерения температуры: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Mathcad 14.0 M020
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com/);
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Znanium.com (http://znanium.com/);
6.3.2.3	Образовательная платформа ЮРАЙТ (https:// https://www.biblio-online.ru/);
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система BOOK.ru (https://www.book.ru/).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания (контрольной работы) требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Тепломассообмен

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	39	39	39	39
Контактная работа	39,35	39,35	39,35	39,35
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов, способных осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов, формирование у студентов полного и ясного представления о способах получения, преобразования, пере-дачи и использования тепловой энергии, а также конструктивных особенностей тепловых машин, теплообменных ап-паратов и устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Генераторы тепла
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы
Уметь:
представить процессы в виде математических выражений
Владеть:
навыками применения фундаментальных законов, описывающих процесс или явление в профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
основы математического анализа
Уметь:
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия
Владеть:
методами математического моделирования

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
особенности физического процесса
Уметь:
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
Владеть:
методами физического моделирования процесса

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов

Уметь:
выявить протекающие физические и химические процессы
Владеть:
методиками классификации процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы	
основы математического анализа	
особенности физического процесса	
Имеет представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов	
3.2	**Уметь:**
представить процессы в виде математических выражений	
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики	
выявить протекающие физические и химические процессы	
3.3	**Владеть:**
навыками применения фундаментальных законов, описывающих процесс или явление в профессиональной деятельности	
методами математического моделирования	
методами физического моделирования процесса	
методиками классификации процессов	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	28,8	
самостоятельная работа	52,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29,15	29,15	29,15	29,15
Сам. работа	52,2	52,2	52,2	52,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение математических постановок некоторых важных инженерных задач, формирование знаний основных приближенных конечно-элементных методов решения задач, и приобретение умения использовать средства пакета FlexPDE для численного решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.2	Отопление
2.2.3	Вентиляция
2.2.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Строительная теплофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11.1: Знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Способен показать знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Сможет использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания

Знать:

Сможет рассказать о проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства с использованием средств автоматизированного проектирования.

Уметь:

Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке их теплотехнического расчета с использованием средств автоматизированного проектирования.

Владеть:

Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.

Уметь:

Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

Владеть:

Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.
Уметь:
Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.
Владеть:
Способен реализовать математические уравнения теплообмена в виде сценария в пакете FlexPDE.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет определять характеристики физических процессов (явлений), протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений.
Владеть:
Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
Уметь:
Способен классифицировать краевые задачи, виды начальных и граничных условий и задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
Владеть:
Способен поставить и решить задачи теплопроводности в ограждающих конструкциях зданий.

ОПК-11.2: Применение современных технических средств и информационных технологий, используемых для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Способен рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.
Уметь:
Умеет применять пакет FlexPDE в профессиональной деятельности при решении вычислительных задач.
Владеть:
Способен применять средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
3.1.2	Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.
3.1.3	Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Сможет рассказать о проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства с использованием средств автоматизированного проектирования.

3.1.5	Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.6	Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.
3.1.7	Способен рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке их теплотехнического расчета с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.2.2	Способен классифицировать краевые задачи, виды начальных и граничных условий и задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
3.2.3	Умеет определять характеристики физических процессов (явлений), протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений.
3.2.4	Способен показать знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.
3.2.5	Умеет применять пакет FlexPDE в профессиональной деятельности при решении вычислительных задач.
3.2.6	Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.
3.2.7	способен выбрать закономерности теплообмена, необходимые при проведении теплотехнических расчетов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.
3.3.2	Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.3	Способен применять средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.
3.3.4	Способен поставить и решить задачи теплопроводности в ограждающих конструкциях зданий.
3.3.5	Способен реализовать математические уравнения теплообмена в виде сценария в пакете FlexPDE.
3.3.6	Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.
3.3.7	Сможет использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы работы с пакетом FlexPDE.						
1.1	Введение. Обзор программных продуктов для моделирования процессов тепломассообмена. /Ср/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное
1.2	Разработка сценария в пакете FlexPDE: основные разделы сценария FlexPDE. /Катт/	5	0,35	ОПК-11.2 ОПК-1.4	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные
1.3	Классификация уравнений в частных производных, описывающих физические явления. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
1.4	Классификация уравнений в частных производных, описывающих физические явления. /Ср/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
1.5	Особенности создания разделов Coordinates, Definitions и Equations в сценарии FlexPDE. /Ср/	5	1	ОПК-11.2 ОПК-1.4	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные
1.6	Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными. /Лек/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное

1.7	Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными. /Ср/	5	4	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
1.8	Особенности создания разделов Extrusion и подразделов REGION, EXLUDES, FEATURE в сценарии FlexPDE. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
1.9	Особенности создания разделов Extrusion и подразделов REGION, EXLUDES, FEATURE в сценарии FlexPDE. /Ср/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
1.10	Функции пакета FlexPDE. Модули пакета FlexPDE. /Ср/	5	4	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные
1.11	Описание графических траекторий (путей) в сценарии FlexPDE. Разделы Time и Histories в сценарии FlexPDE. Раздел Monitors. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
1.12	Описание графических траекторий (путей) в сценарии FlexPDE. Разделы Time и Histories в сценарии FlexPDE. Раздел Monitors. /Ср/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
1.13	Основное рабочее окно программы FlexPDE. Команды главного меню. /Лек/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные
1.14	Основное рабочее окно программы FlexPDE. Команды главного меню. /Ср/	5	4	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные
1.15	Раздел Plots в сценарии FlexPDE. Операторы и функции FlexPDE. Математические функции и константы FlexPDE. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
1.16	Раздел Plots в сценарии FlexPDE. Операторы и функции FlexPDE. Математические функции и константы FlexPDE. /Ср/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
1.17	Выполнение контрольной работы №1 Основы работы с пакетом FlexPDE. /Курс пр/	5	0,4	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.1Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Контрольные работы. Свободное программное обеспечение
	Раздел 2. Техника применения FlexPDE.						
2.1	Уравнения Лапласа и Пуассона. /Лек/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное обеспечение (студенческая
2.2	Уравнения Лапласа и Пуассона. /Ср/	5	4	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное обеспечение (студенческая
2.3	Построение плоских и трехмерных пространственных областей при решении дифференциальных задач в пакете FlexPDE. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
2.4	Построение плоских и трехмерных пространственных областей при решении дифференциальных задач в пакете FlexPDE. /Ср/	5	3	ОПК-11.1 ОПК-11.2	Л1.1Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,

2.5	Основные понятия нестационарной теплопроводности. Граничные и начальные условия для уравнения теплопроводности. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное обеспечение
2.6	Основные понятия нестационарной теплопроводности. Граничные и начальные условия для уравнения теплопроводности. /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное обеспечение
2.7	Решение краевых дифференциальных задач в среде FlexPDE с использованием граничных условий различных типов. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы, вопросы к экзамену. Свободное
2.8	Решение краевых дифференциальных задач в среде FlexPDE с использованием граничных условий различных типов. /Ср/	5	3	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы, вопросы к экзамену. Свободное
2.9	Дифференциальное уравнение теплоотдачи. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.1 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
2.10	Дифференциальное уравнение теплоотдачи. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.1 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
2.11	Краевая дифференциальная задача теплопроводности для многослойной стенки. Постановка задачи и ее решение в пакете FlexPDE. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.4 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
2.12	Краевая дифференциальная задача теплопроводности для многослойной стенки. Постановка задачи и ее решение в пакете FlexPDE. /Ср/	5	3	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.4 ОПК-6.15	Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы,
2.13	Массоотдача, уравнения массоотдачи. Критерии подобия и критериальные уравнения массообмена. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.1 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
2.14	Массоотдача, уравнения массоотдачи. Критерии подобия и критериальные уравнения массообмена. /Ср/	5	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.1 Э1 Э5	0	Вопросы к экзамену. Свободное программное
2.15	Решение нестационарной двухмерной краевой задачи для уравнения кондуктивно-конвективного теплообмена в прямоугольной области. /Пр/	5	2	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы, вопросы к экзамену.
2.16	Решение нестационарной двухмерной краевой задачи для уравнения кондуктивно-конвективного теплообмена в прямоугольной области. /Ср/	5	4,2	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Вопросы для опросов, контрольные работы, вопросы к экзамену.

2.17	Выполнение контрольной работы №2 Техника применения FlexPDE. . /Курс пр/	5	0,4	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Контрольные работы. Свободное программное обеспечение (студенческая версия пакета

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает выполнение 2-х контрольных работ:
Основы работы с пакетом FlexPDE:

Задание 1. Построить в пакете FlexPDE плоскую область, написать текст сценария для построения. Рисунок выбрать в соответствии с номером варианта;
Задание 2. Построить, используя инструмент EXTRUSION, трехмерную область, из плоской двухмерной области, полученной в задаче 1. Написать текст сценария для построения. Вывести на экран сетку в построенной трехмерной области;
Задание 3. Написать сценарий решения уравнения Лапласа с граничными условиями типа Дирихле в квадрате. Координаты углов квадрата: (–1, –1), (1, –1), (1, 1), (–1, 1). Граничные условия записать в соответствии с номером варианта. Привести скриншоты графического представления полученного решения;
Задание 4. Написать сценарий решения уравнения Лапласа с граничными условиями типа Неймана в квадрате. Координаты углов квадрата: (–1, –1), (1, –1), (1, 1), (–1, 1). Граничные условия записать в соответствии с номером варианта. Привести скриншоты графического представления полученного решения;

Задание 5. Написать сценарий для решения одномерного уравнения теплопроводности с заданными начальными и граничными условиями в железном брусе. Пусть все граничные сегменты бруса, кроме торцевых, теплоизолированы. В начальный момент времени температура распределена в объеме бруса в виде ступени. Данные для записи начальных и граничных условий взять в соответствии с вариантом. Отчет должен содержать текст сценария с подробными комментариями и скриншоты графического представления полученного решения;
Задание 6. Написать сценарий для решения двумерного уравнения теплопроводности с заданными начальными и граничными условиями в плоской области. Вид области выбрать в соответствии с номером варианта, используя прил. Данные для записи граничных условий также взять по номеру варианта. Отчет должен содержать текст сценария с подробными комментариями и скриншоты графического представления полученного решения;
Задание 7. Используя Раздел EXTRUSION и команды SURFACE создать из плоской двумерной области, построенной при выполнении задачи 5, трехмерную область высотой Z = 1. Решить в этой области стационарную задачу теплопроводности. Граничные условий на боковых поверхностях трехмерной области оставить такими же, как и на границах плоской двумерной области, взятой из задачи 5. На верхней и нижней плоских поверхностях (при Z = 0, Z = 1) задать условия отсутствия теплового потока (полная теплоизоляция). Отчет должен содержать текст сценария с подробными комментариями и скриншоты графического представления полученного решения;
Техника применения FlexPDE:
Задание 1. Используя средства пакета FlexPDE получить решение задачи нестационарной теплопередачи через трехслойную стенку граничными условиями 3-го рода;
Задание 2. Вариант задания состоит из трех цифр: первая означает тип исследуемого процесса (1 – перенос тепла конвекцией, 2 – распространение концентрационного фронта при наличии химических реакций), вторая – вид граничных и начальных условий (выбирается по табл. 7); третья – область решения (выбирается по табл. 1 из 1-ой контрольной работы). Дополнительные значения констант и переменных для задачи о переносе тепла конвекцией:

$T0 = 293$ К; $Tг = 243$ К; $\lambda = 0{,}04$ Вт/(м•К); $\rho = 800$ кг/м3; ср =1700 Дж/(кг•К); $Nu = 1$.

Необходимо выполнить расчет по выбранному варианту, и сохранить результаты расчета (файл *.pge6) в папку со своей фамилией. Текст сценария должен содержать подробные комментарии в фигурных скобках, раскрывающие название и назначение используемых команд и операторов.

Полные тексты заданий к контрольным работам представлены в МУ, которые представлены в списке литературы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Основные характеристики и сравнение программных продуктов для моделирования процессов тепломассообмена.
Краткий ответ: Для математического моделирования применяется множество программных комплексов, большинство из которых основано на методе конечных элементов. Этот численный метод используется для решения дифференциальных и интегральных уравнений в механике твёрдого тела, теплообмене, гидродинамике и электродинамике. Конечно-элементные программы делятся на универсальные многофункциональные системы и специализированные пакеты, предназначенные для узкого круга задач. К наиболее мощным коммерческим комплексам относятся ANSYS и COMSOL. ANSYS отличается универсальностью, высокой точностью и возможностью решения связанных физических задач, однако дорого стоит, требователен к ресурсам компьютера и сложен в освоении. COMSOL обладает сопоставимыми возможностями, поддерживает множество физических интерфейсов и интеграцию с MATLAB, но также имеет высокую стоимость и

недостаток русскоязычной учебной литературы. Специализированный пакет STAR-CCM+ преимущественно применяется для моделирования потоков жидкости, тепло- и массообмена, химических реакций и движения твёрдых частиц. ABAQUS предназначен для сложного многодисциплинарного анализа, включая нелинейные, статические и динамические задачи. ADINA применяется для линейных и нелинейных расчётов, моделирования теплопереноса и течения жидкостей. Их общими недостатками являются сложность освоения, небольшая известность в России и нехватка русскоязычных материалов. Более простой комплекс ELCUT используется для электромагнитных, тепловых и механических расчётов; он отличается удобным интерфейсом и высокой автоматизацией, но ограничен поддержкой только треугольных конечных элементов и сравнительно узкими возможностями анализа. Существуют и свободные некоммерческие решения. Elmer поддерживает моделирование задач механики твёрдого тела, акустики, электромагнетизма и квантовой механики; FreeFEM++ и FreeFEM3D позволяют компактно описывать двумерные и трёхмерные задачи на собственном языке программирования; Scilab с надстройкой OpenFEM выступает свободной альтернативой MATLAB. Для быстрого решения уравнений в частных производных наиболее подходящими названы гибкие и лёгкие пакеты FreeFEM++ и FreeFEM3D.

2 вопрос. Возможности и назначение пакета FlexPDE.
Краткий ответ: Пакет FlexPDE, поддерживает метод конечных элементов при моделировании объектов с распределенными переменными, описываемых нелинейными дифференциальными уравнениями с частными производными. Он представляет собой совокупность среды для описания задач математической физики, решателя, базирующегося на методе конечных элементов, и средств графического вывода решения. Применяемый во FlexPDE язык описания задачи весьма близок к естественному языку: пользователь должен только описать конфигурацию области решения и постановку граничной задачи, не производя программирования самого процесса решения. Написание операторов, используемых в дифференциальных уравнениях, практически совпадает со стандартным математическим. FlexPDE может решать системы дифференциальных уравнений первого и второго порядка на прямой, плоскости (в декартовых и полярных координатах) и в пространстве (в декартовых координатах). Уравнения могут быть как линейными, так и 6 нелинейными, численное решение осуществляется модифицированным методом Ньютона-Рафсона. Пакет FlexFDE имеет бесплатную студенческую версию, имеющую ограничение узлов расчетной сетки до 100 узлов в одномерных, 800 - в двумерных и 1600 - в трехмерных задачах.. Имеется полный комплект документации с примерами на английском языке Исследователи в различных отраслях могут применять FlexPDE в построении моделей экспериментов или аппаратуры, оценивая или предсказывая значимость различных эффектов. Разнообразие параметров или зависимостей не ограничено заданными рамками, а может произвольно быть аналитически задано. При этом важно отметить, что одно и то же программное обеспечение может применяться для моделирования всех деталей проекта и нет необходимости привлекать дополнительные инструменты для оценки отдельных эффектов. Программный пакет FlexPDE может применяться при решении следующих задач: • стационарных задач в электротехнике, механике и теплотехнике; • нестационарных (зависящих от времени) задач в химии, механике, теплотехнике, электротехнике, оптике и акустике.

3 вопрос. Классификация уравнений в частных производных, описывающих физические явления.
Краткий ответ: Классические задачи тепломассообмена и гидродинамики приводят к необходимости численного интегрирования нелинейных уравнений в частных производных. Все такие уравнения обычно делят на три типа: эллиптические (стационарные задачи — электростатика, упругость, распределение температур), параболические (процессы теплопроводности и диффузии, которые требуют граничных и начальных условий) и гиперболические (волновые явления — механические или электромагнитные волны). На границах задают условия Дирихле, Неймана или их комбинации. Для описания гидромеханики используют уравнения движения: для идеальной жидкости — уравнение Эйлера, а для вязкой — уравнение Навье–Стокса, в которых участвуют плотность, давление, вектор скорости и поле массовых сил; вязкость вводит дополнительные диффузионные (и при объёмных деформациях — «второй») члены, усложняющие модель. Теплообмен описывается уравнением теплопроводности с параметрами теплоёмкости, теплопроводности и источниками/стоками тепла; массообмен — уравнением диффузии по закону Фика с коэффициентом диффузии и источниками вещества.
Аналитические решения таких систем возможны лишь в частных, сильно упрощённых случаях, поэтому на практике применяют численные методы, которые дают приближённое решение в виде дискретных данных для визуализации, расчёта количественных характеристик и оптимизации параметров. Переход от математической модели к вычислительной реализации обычно осуществляется с помощью сеточных методов, метода конечных элементов или метода конечных объёмов. Из численных подходов наибольшее распространение получил метод конечных элементов; одним из пакетов, поддерживающих этот метод, является FlexPDE. Численное моделирование позволяет получить полноту представления о процессе и сделать практические выводы для проектирования и анализа.

4 вопрос. Основные виды процессов в задачах строительной теплофизики, теплогазоснабжения и вентиляции, при математическом описании которых используются уравнения в частных производных.
Краткий ответ: В задачах строительной теплофизики, теплогазоснабжения и вентиляции математическое описание опирается прежде всего на уравнения в частных производных, которые моделируют перенос энергии и массы.
Классические процессы теплопереноса — теплопроводность в конструкциях (параболические/стационарные эллиптические уравнения), конвективный перенос внутри потоков воздуха и через ограждающие конструкции, а также лучистый обмен между поверхностями — описываются соответствующими уравнениями с граничными и начальными условиями (Дирихле, Неймана, смешанные). Динамика воздуха и газов в помещениях и сети воздуховодов задаётся уравнениями гидродинамики (как правило, уравнения Навье–Стокса для несжимаемой или слабосжимаемой среды) с учётом турбулентности (RANS, LES и др.), параметров вязкости и сил плотности. Для потоков в пористых средах (утечки через ограждения, теплоизоляция) используются различные модели тепломассопереноса, а для магистральных систем — уравнения сохранения массы и импульса в трубах и каналах. Важную группу составляют процессы влаго- и массообмена: диффузия водяного пара (уравнение Фика), капиллярная миграция жидкости, конденсация/испарение и фазовые переходы в материалах — всё это формирует нелинейные взаимосвязанные задачи совместного тепло- массопереноса.
Распространение примесей и загрязнителей описывается уравнениями адвекции–диффузии с реакционными членами

(источники/стоки), что критично для оценки качества воздуха и безопасности. Практическая задача моделирования таких процессов сводится к численному решению систем связанных с учётом источников тепла/влаги (ОВК, внутренние тепловыделения, солнечная радиация), сложных граничных условий и нелинейностей. Для этого применяют конечные элементы, конечные объёмы или разностные схемы, специализированные турбулентные модели и приближения (например, приближение Буссинеска). Такие расчёты позволяют оптимизировать энергопотребление, обеспечить комфорт и безопасность помещений.

5 вопрос. Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными. Базис конечномерного подпространства.
Метод конечных элементов (МКЭ) заменяет исходную дифференциальную задачу дискретной конечномерной моделью. Приближённое решение представляется как сумма кусочно-линейных или кусочно-полиномиальных базисных функций. Каждая из них отлична от нуля только в небольшой части рассматриваемой области.
Для построения модели исходную область разбивают без пересечений и перекрытий на множество малых конечных элементов. В двумерных задачах обычно используются треугольные элементы, а в трёхмерных — тетраэдральные. Каждый элемент характеризуется геометрическими узлами и степенью аппроксимации, которая может быть линейной или криволинейной и иметь порядок от 1 до 6.
Значения искомой функции определяются в узлах расчётной сетки, а неизвестными становятся коэффициенты её разложения по выбранным базисным функциям. После подстановки приближённого решения исходное операторное уравнение преобразуется в систему линейных алгебраических уравнений.
Поскольку базисные функции действуют только в пределах отдельных элементов и соседних областей, матрица полученной системы имеет разреженный вид. Это упрощает вычисление неизвестных коэффициентов, а сама алгебраическая система выступает как разностная схема, аппроксимирующая исходную дифференциальную задачу.

6 вопрос. Обобщенная схема расчета по методу конечных элементов. Основы метода Ньютона-Рафсона.
Краткий ответ: Для решения сеточных уравнений применяются различные численные методы: Якоби, Зейделя, верхней релаксации, переменных направлений, матричной прогонки и другие. В программном пакете FlexPDE для решения нелинейных уравнений используется итерационный метод Ньютона — Рафсона.
Для одномерного нелинейного уравнения $\varphi(x)=0$ сначала выбирается начальное приближение $x^{(0)}$. Каждое следующее значение вычисляется с учётом функции и её производной по формуле:
$x^{(n+1)}=x^{(n)}-\varphi(x^{(n)})/\varphi'(x^{(n)})$.
Итерации продолжаются до тех пор, пока разность между двумя последовательными приближениями не станет меньше заданной погрешности ε.
Геометрически метод заключается в проведении касательной к графику функции в точке текущего приближения. Точка пересечения этой касательной с осью абсцисс принимается за новое приближение к корню уравнения, после чего процесс повторяется.
Для успешной сходимости производная функции не должна быть равна нулю в точках итерационного процесса. Начальное приближение необходимо выбирать достаточно близко к искомому корню, чтобы избежать точек с горизонтальной касательной. Таким образом, важным условием сходимости является монотонность функции в окрестности решения.

7 вопрос. Понятие сценария. Функции пакета FlexPDE.
Краткий ответ: FlexPDE предназначен для решения линейных и нелинейных систем дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядка. Пакет поддерживает стационарные и нестационарные задачи, в том числе их совместное рассмотрение, а также задачи на собственные значения. Модель может включать множество геометрических областей с различными свойствами материалов, а допустимое число уравнений определяется вычислительными ресурсами компьютера.
В состав FlexPDE входят редактор сценариев, анализатор символьной записи уравнений, генератор конечно-элементной сетки и модуль численного анализа. Для двумерных задач создаётся треугольная сетка, а для трёхмерных — тетраэдрическая. Специальная процедура оценивает погрешность и автоматически уточняет сетку в проблемных областях до достижения заданной точности. Результаты можно представить в виде контуров, поверхностей, векторных полей, числовых таблиц и файлов, совместимых с другими программами.
При создании сценария необходимо задать переменные и уравнения, расчётную область и граничные условия, параметры модели и требуемый вид графического вывода. Разработку рекомендуется начинать с фундаментальных законов сохранения и простой модели с известным решением. Такой подход позволяет проверить правильность постановки задачи, после чего модель можно постепенно усложнять.
FlexPDE поддерживает широкий набор функций. К аналитическим относятся тригонометрические, гиперболические, логарифмические, показательные, функции Бесселя и гамма-функции; аргументы тригонометрических функций задаются в радианах. Также доступны функции максимума и минимума, остатка от деления, глобальных экстремумов и знака, средства формирования ступенчатых, импульсных и пилообразных сигналов, а также функция SUM для суммирования выражений и элементов массивов.

8 вопрос. Модули пакета FlexPDE. Четыре основные составляющих этапа разработки сценария FlexPDE.
Краткий ответ: В разделах Monitors и Plots пакета FlexPDE задаются способы графического представления и экспорта результатов. Команда CONTOUR строит двумерную карту линий уровня, ELEVATION — график изменения одного или нескольких параметров вдоль заданного пути, а GRID отображает двумерную или трёхмерную расчётную сетку. Команда VECTOR используется для визуализации векторных полей в виде направленных стрелок.
Для текстового представления результатов применяется SUMMARY, создающая итоговую страницу с данными и заголовком. Команда TABLE экспортирует значения параметров в текстовую таблицу, а TRANSFER сохраняет результаты вместе с конечно-элементной сеткой для последующего использования в других задачах FlexPDE. В отличие от табличного

экспорта, TRANSFER обеспечивает передачу данных с полной точностью, но не поддерживает нестационарные, циклические задачи и задачи на собственные значения.
В трёхмерных моделях графические результаты обычно выводятся на заданной двумерной поверхности или плоскости с помощью модификатора ON SURFACE. Поверхность отображения можно определить её номером либо уравнением вида «координата = постоянное значение». Параметрами команд могут выступать любые допустимые математические выражения.
Внешний вид графиков настраивается дополнительными модификаторами. AS изменяет подпись, BLACK и GRAY задают цветовой режим, EXPORT сохраняет данные в файл, INTEGRATE вычисляет интеграл отображаемой функции, а PAINTED закрашивает области между линиями уровня. Команды LOG, LINLOG, LOGLIN и LOGLOG управляют масштабом осей, а RANGE устанавливает диапазон отображаемых значений.

9 вопрос. Структура сценария FlexPDE и его основные разделы.
Краткий ответ: 1. Сценарий состоит из фиксированной последовательности разделов с заголовками; неиспользуемые разделы просто не пишут. Текст можно комментировать в фигурных скобках {} (латиницей) или в строке после восклицательного знака (!). Имена задачи, переменных и прочих объектов задаются латинскими символами: TITLE — имя задачи, SELECT — управляющие параметры (для задач собственных значений обязательно modes = # и инициализация LAMBDA).
Основные рабочие разделы: COORDINATES (выбор системы координат — CARTESIAN, YCYLINDER, XCYLINDER и т.д.), VARIABLES (перечень искомых функций; допускается указание порога точности threshold для каждой переменной), DEFINITIONS (задание констант и функций через выражения), EQUATIONS (система дифференциальных уравнений в естественной форме — число уравнений равно числу неизвестных; при высоких порядках производных используются промежуточные переменные), INITIAL VALUES и BOUNDARIES (начальные и граничные условия), а также TIME для нестационарных задач.
Разделы вывода и контроля: MONITORS и PLOTS — графический вывод и экспорт результатов, TABLE/TRANSFER для табличного или точного переноса данных, HISTORIES — временные истории в заданных точках. Сценарий завершается командой END. В дополнение FlexPDE поддерживает набор дифференциальных операторов (dx, dxx, grad, div, curl, del2 и др.), которые используются при записи уравнений, и требует, чтобы имена функций при использовании далее писались без скобок.

10 вопрос. Задание области решения в среде FlexPDE. Граничные условия.
Краткий ответ: В FlexPDE расчётная область задаётся в разделе BOUNDARIES посредством построения замкнутого контура. Описание каждой области начинается командой REGION, а исключаемой подобласти — командой EXCLUDE. Контур строится от точки START последовательностью прямых отрезков LINE, дуг ARC и завершается командой CLOSE. Областям и контурам можно присваивать номера или имена, которые затем используются, например, при вычислении интегралов. Криволинейные границы можно аппроксимировать последовательностью отрезков в цикле REPEAT, вычисляя координаты точек по заданной функции. Аналогично граница строится по массивам координат вершин, предварительно объявленным в разделе DEFINITIONS. В одномерных задачах область задаётся как незамкнутый отрезок с одной координатой. Для создания трёхмерных объектов применяется раздел EXTRUSION, который преобразует плоскую область в объёмную, ограниченную заданными поверхностями. Граничные условия указываются при построении области и действуют на последующие участки контура до их замены, отмены оператором nobc или завершения контура. FlexPDE поддерживает условия первого рода (Дирихле) через value, второго рода (Неймана) и третьего рода через natural, а также нелинейные и периодические условия. Для отдельных точек можно задавать значение функции командой point value либо сосредоточенный источник или сток с помощью point load. Внутренние незамкнутые линии описываются подразделом FEATURE с использованием команд START, LINE и ARC, но без замыкания контура. Они применяются для моделирования линейных источников, вычисления интегралов по произвольным путям и управления расчётной сеткой. Именованные линии могут использоваться в последующих операциях, в частности для интегрирования вдоль заданного контура.

11 вопрос. Уравнения Лапласа и Пуассона.
Краткий ответ: Уравнение Лапласа является одним из фундаментальных уравнений математической физики и представляет собой дифференциальное уравнение в частных производных второго порядка. Оно записывается в виде $\Delta u = 0$, где Δ — оператор Лапласа, а u — искомая функция. В декартовых координатах для функции двух переменных уравнение имеет вид $\partial^2 u/\partial x^2 + \partial^2 u/\partial y^2 = 0$, а для трёх переменных добавляется третий член с производной по z. Функции, удовлетворяющие уравнению Лапласа, называются гармоническими функциями и обладают многими замечательными свойствами: их среднее значение по любой сфере равно значению в центре, они не могут иметь локальных экстремумов внутри области определения.
Уравнение Пуассона обобщает уравнение Лапласа и имеет вид $\Delta u = f$, где f — заданная функция, называемая источником или правой частью уравнения. В частном случае, когда $f = 0$, уравнение Пуассона сводится к уравнению Лапласа. Это уравнение описывает поля, создаваемые распределёнными источниками, в отличие от уравнения Лапласа, которое описывает поля в областях без источников. Уравнение Пуассона широко используется в теории потенциала, электростатике, гидродинамике и гравитации.
Оба уравнения тесно связаны с физическими законами и находят широкое применение в различных областях науки и техники. Уравнение Лапласа описывает установившееся распределение температуры, электростатический потенциал в областях без зарядов, потенциал несжимаемой жидкости без источников, форму мембран и многое другое. Уравнение Пуассона используется для расчёта электростатического поля при наличии зарядов, гравитационного поля при наличии масс, стационарного теплового поля при наличии тепловых источников.
Решение уравнений Лапласа и Пуассона требует задания граничных условий, определяющих поведение решения на границе области. Различают краевые задачи Дирихле, Неймана и смешанные. Для уравнения Лапласа существуют классические методы решения: метод разделения переменных, метод конформных отображений, метод Грина. Для

уравнения Пуассона часто применяют представление решения через функцию Грина или численные методы. Эти уравнения остаются важнейшими инструментами математического моделирования физических процессов.

12 вопрос. Граничные задачи для уравнения Лапласа. Задача Дирихле.
Краткий ответ: Уравнение Лапласа $\Delta u = 0$ является основным уравнением математической физики для описания установившихся полей различной природы. Однако для однозначного определения решения этого уравнения необходимо задать дополнительные условия, которые определяются физической постановкой задачи. Совокупность уравнения и дополнительных условий называется краевой или граничной задачей. Для уравнения Лапласа разработан ряд классических граничных задач, из которых наиболее важными являются задача Дирихле и задача Неймана.
Задача Дирихле заключается в нахождении гармонической функции u в области, значение которой на границе области задано: $u|\Gamma = f$, где Γ — граница области, f — заданная функция, называемая граничным условием Дирихле. Эта задача также известна как задача о нахождении потенциала по заданным его значениям на границе. Говорят, что на границе задано прямое граничное условие. Решение задачи Дирихле существует и единственно при достаточно широких предположениях о гладкости границы и граничной функции.
Задача Дирихле имеет многочисленные применения в физике и технике. В электростатике она описывает распределение потенциала электрического поля, когда потенциал на проводящих поверхностях известен. В теории теплопроводности задача Дирихле соответствует нахождению стационарного температурного поля при заданной температуре на границе тела. В гидродинамике она используется для определения потенциала скоростей идеальной несжимаемой жидкости. В теории упругости — для нахождения напряжённого состояния в пластинах.
Для решения задачи Дирихле разработаны различные методы. Аналитические методы включают метод разделения переменных, метод конформных отображений, метод интегральных представлений и метод потенциала. Численные методы представлены методом конечных разностей, методом конечных элементов и граничными элементами. Выбор метода зависит от геометрии области, свойств граничной функции и требуемой точности решения.

13 вопрос. Граничные задачи для уравнения Лапласа. Задача Неймана.
Краткий ответ: Задача Неймана является второй основной классической краевой задачей для уравнения Лапласа. Она заключается в нахождении гармонической функции u в области, для которой на границе задана производная по нормали: $\partial u/\partial n|\Gamma = f$, где n — внешняя нормаль к границе Γ, f — заданная граничная функция. Эта задача также называется задачей с косой производной или задачей с производной по нормали на границе. Говорят, что на границе задано граничное условие второго рода.
В отличие от задачи Дирихле, задача Неймана не всегда имеет решение и не всегда имеет единственное решение. Необходимым условием разрешимости задачи Неймана является выполнение равенства $\int_\Gamma f\,dS = 0$ для ограниченной области или соответствующего условия на бесконечности для неограниченных областей. Это условие имеет ясный физический смысл: суммарный поток вектора через границу области должен быть равен нулю, что соответствует отсутствию источников или стоков внутри области.
Решение задачи Неймана определяется с точностью до аддитивной постоянной. Если u — решение задачи Неймана, то $u + C$ также является решением при любой постоянной C. Это связано с тем, что физические поля, описываемые гармоническими функциями, определяются через градиент потенциала, и добавление постоянной к потенциалу не изменяет самого поля.
Задача Неймана широко применяется в физике и технике. В электростатике она соответствует определению потенциала по заданной нормальной составляющей напряжённости электрического поля на границе. В теории теплопроводности граничное условие Неймана означает заданный тепловой поток через границу. В гидродинамике — заданную нормальную компоненту скорости потока жидкости на границе. Для решения задачи Неймана используются методы: вариационные методы, метод граничных интегральных уравнений, численные методы конечных разностей и конечных элементов.

14 вопрос. Уравнение нестационарной теплопроводности. Основные понятия нестационарной теплопроводности.
Краткий ответ: Нестационарная теплопроводность изучает процессы распространения тепла, при которых температура в теле изменяется во времени. В отличие от стационарной теплопроводности, где температурное поле не меняется с течением времени, в нестационарных процессах температура в каждой точке тела является функцией как координат, так и времени: $T = T(x, y, z, t)$. Такие процессы возникают при запуске или остановке тепловых агрегатов, при охлаждении или нагреве материалов, в переходных режимах работы технических систем.
Основным уравнением нестационарной теплопроводности является уравнение Фурье, которое выводится из закона сохранения энергии и закона Фурье. В декартовых координатах оно имеет вид:
$\partial T/\partial t = a\bullet(\partial^2 T/\partial x^2 + \partial^2 T/\partial y^2 + \partial^2 T/\partial z^2)$,
где $a = \lambda/(\rho\bullet c)$ — коэффициент температуропроводности, λ — коэффициент теплопроводности, ρ — плотность материала, c — удельная теплоёмкость. Коэффициент температуропроводности характеризует скорость выравнивания температуры в теле: чем больше a, тем быстрее распространяется тепло.
Для однозначного решения уравнения нестационарной теплопроводности необходимо задать начальное распределение температуры $T(x, y, z, 0) = T_0$ и граничные условия на поверхности тела. Различают три рода граничных условий: задание температуры на поверхности (условие Дирихле), задание плотности теплового потока (условие Неймана) и задание температуры окружающей среды и коэффициента теплоотдачи (условие третьего рода). Решение задач нестационарной теплопроводности может быть получено аналитическими методами, а также численными методами.

15 вопрос. Уравнение нестационарной теплопроводности. Граничные и начальные условия для уравнения теплопроводности.
Краткий ответ: Уравнение нестационарной теплопроводности, также известное как уравнение Фурье, описывает процесс распределения температуры в сплошной среде во времени и пространстве. В дифференциальной форме для изотропного

однородного тела оно связывает скорость изменения температуры $\partial T/\partial t$ с пространственным распределением ее градиента через коэффициент температуропроводности $\alpha = \lambda/(c\rho)$, где λ — коэффициент теплопроводности, c — удельная теплоемкость, а ρ — плотность вещества. Физический смысл уравнения заключается в том, что локальное изменение температуры в произвольной точке тела пропорционально кривизне температурного поля (оператору Лапласа $\nabla^2 T$) в этой точке: если поле выпукло ($\nabla^2 T > 0$), температура растет, если вогнуто ($\nabla^2 T < 0$) — убывает.
Для однозначного определения конкретного физического процесса одного лишь дифференциального уравнения недостаточно. Необходимо задать начальные условия, которые описывают распределение температуры по всему объему тела V в начальный момент времени (t=0). Как правило, это заданная функция координат $T(x,y,z,0)=f0(x,y,z)$. Без этого условия задача имеет бесконечное множество решений, так как уравнение содержит производную первого порядка по времени. Математически начальное условие позволяет выделить единственное частное решение из общего интеграла уравнения.
Помимо начальных, требуются граничные условия на поверхности тела S, определяющие теплообмен между телом и окружающей средой. Наиболее часто встречаются три классических типа условий. Граничное условие первого рода задает температуру непосредственно на самой поверхности ($T|_S = f_s(t)$), например, когда тело контактирует с термостатом. Условие второго рода определяет плотность теплового потока через поверхность согласно закону Фурье ($-\lambda(\partial T/\partial n)|_S = q_s(t)$), что характерно для тел с внутренним источником тепла или изолированных поверхностей. Условие третьего рода описывает конвективный теплообмен со средой постоянной температуры Tc по закону Ньютона-Рихмана ($-\lambda(\partial T/\partial n)|_S = \alpha(T|_S - Tc)$), где α — коэффициент теплоотдачи. Также существует четвертое, наиболее общее условие радиационного теплообмена, учитывающее нелинейный обмен энергией с окружающими телами посредством излучения.
Совокупность уравнения теплопроводности, начального и соответствующих граничных условий составляет корректно поставленную краевую задачу математической физики. Ее решение позволяет найти функцию $T(x,y,z,t)$, полностью описывающую динамику тепловых процессов. В зависимости от геометрии объекта и вида условий аналитическое решение обычно ищется методами разделения переменных или интегральными преобразованиями (например, преобразованием Лапласа), тогда как для сложных случаев применяются численные методы конечных разностей или конечных элементов.

16 вопрос. Дифференциальное уравнение теплоотдачи.
Краткий ответ: Дифференциальное уравнение теплоотдачи (конвективного теплообмена) описывает перенос теплоты в движущейся жидкой или газообразной среде. В отличие от теплопроводности, где энергия передается за счет столкновения микрочастиц неподвижного тела, здесь ключевую роль играет макроскопическое перемещение масс теплоносителя. Математически этот процесс описывается законом сохранения энергии, который для движущегося потока вязкой несжимаемой жидкости с постоянными физическими свойствами выражается через уравнение энергии.
В наиболее общем векторном виде это уравнение связывает субстанциональную производную температуры по времени DT/Dt с полем скоростей и молекулярным переносом тепла:
$\rho c_p(\partial T/\partial t + (\vec{v}\cdot\nabla)T) = \lambda\nabla^2 T + \Phi$.
Здесь ρ — плотность среды, c_p — удельная изобарная теплоемкость, $\vec{v}$ — вектор скорости течения, а член $(\vec{v}\cdot\nabla)T$ представляет собой конвективный перенос, отражающий изменение температуры частицы при ее перемещении из одной точки пространства в другую. Слагаемое $\lambda\nabla^2 T$ отвечает за обычную теплопроводность внутри самой жидкости, а диссипативная функция Φ учитывает нагрев потока за счет внутреннего трения (вязкости), что становится критически важным при высоких скоростях движения газа.
Для однозначного решения этого дифференциального уравнения его необходимо дополнить не только начальными и граничными условиями на стенке, но и системой уравнений гидродинамики — уравнением неразрывности и уравнениями Навье-Стокса, которые определяют само поле скоростей $\vec{v}$. На границе раздела «твердая стенка — жидкость» обычно задается условие прилипания (скорость жидкости равна нулю) и либо равенство температур стенки и прилегающего слоя жидкости (условие первого рода), либо непрерывность тепловых потоков.
Из-за сложной нелинейной связи полей температуры и скорости аналитические решения существуют лишь для простейших ламинарных течений. В инженерной практике для расчета интенсивности теплоотдачи чаще используют закон охлаждения Ньютона ($q = \alpha(T_{wall} - T_{fluid})$), где коэффициент теплоотдачи α является интегральной характеристикой процесса. Сам же дифференциальный подход служит теоретической базой: именно из него методами теории подобия выводятся безразмерные критерии (числа Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля), позволяющие обобщать экспериментальные данные и находить значение α для реальных технических задач.

17 вопрос. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Уравнения Навье-Стокса. Уравнение неразрывности потока.
Краткий ответ: Математическое описание конвективного теплообмена представляет собой замкнутую систему дифференциальных уравнений, которая одновременно описывает законы сохранения массы, импульса и энергии в движущейся среде. Эта система позволяет определить распределение полей скорости, давления и температуры во времени и пространстве. Поскольку перенос теплоты при конвекции неразрывно связан с движением самого теплоносителя, расчет температурного поля невозможен без предварительного или совместного нахождения гидродинамических характеристик потока.
Основой гидродинамического описания служат уравнения Навье-Стокса — фундаментальный закон динамики сплошной среды, выражающий второй закон Ньютона для вязкой жидкости. В векторной форме они показывают, как изменение количества движения элементарного объема (левая часть уравнения) определяется суммой действующих на него объемных сил (например, силы тяжести $\rho\vec{g}$) и поверхностных сил: градиента давления ($-\nabla P$) и сил внутреннего трения ($\mu\nabla^2\vec{v}$, где μ — динамическая вязкость). Для несжимаемой ньютоновской жидкости эти уравнения связывают компоненты вектора скорости с полем давлений, определяя траекторию и интенсивность движения потоков. При наличии массовых сил, вызванных разностью плотностей из-за нагрева (свободная конвекция), к системе добавляется дополнительная подъемная сила через приближение Буссинеска.

Вторым критически важным элементом системы является уравнение неразрывности потока, которое математически формулирует закон сохранения массы. Оно утверждает, что масса вещества не возникает из ниоткуда и не исчезает бесследно. Для несжимаемой жидкости (где плотность ρ=const, например, для капельных жидкостей при умеренных температурах) это уравнение значительно упрощается до условия отсутствия дивергенции скорости: divv□=0 или □□v□=0. Физический смысл этого равенства заключается в том, что любой объем жидкости, вошедший в рассматриваемую область, должен быть из нее компенсирован выходящим потоком. Для сжимаемых сред (газов) уравнение учитывает также изменение плотности во времени и конвективный перенос массы.
Замыкает систему дифференциальное уравнение энергии, описывающее тепловой баланс. Оно связывает конвективный перенос тепла (определяемый найденными из уравнений Навье-Стокса скоростями) с молекулярной теплопроводностью и работой сил давления. В общем случае оно также учитывает диссипацию кинетической энергии в тепловую за счет вязкого трения. Совместное решение этой взаимосвязанной системы (уравнения неразрывности, Навье-Стокса и энергии) при заданных начальных и граничных условиях позволяет полностью смоделировать процесс конвективного теплообмена, однако ввиду их высокой нелинейности точные аналитические решения существуют лишь для простейших ламинарных течений.

18 вопрос. Критериальное уравнение конвективного теплообмена в общем виде.
Краткий ответ: Критериальное уравнение конвективного теплообмена представляет собой результат обработки системы дифференциальных уравнений (Навье-Стокса, неразрывности и энергии) методом теории подобия. Прямое аналитическое решение исходной системы в большинстве практических случаев невозможно из-за ее сложной нелинейности. Переход к безразмерным переменным позволяет сгруппировать физические параметры процесса в специальные комплексы — критерии подобия. Это сводит бесконечное множество частных решений для разных сред и геометрий к нескольким обобщенным зависимостям.
В общем виде критериальное уравнение устанавливает функциональную связь между определяемым критерием теплоотдачи и рядом определяющих критериев гидродинамики и теплофизики. За меру интенсивности теплоотдачи традиционно принимают число Нуссельта (Nu=Al/λ), которое содержит искомый коэффициент теплоотдачи α. В качестве определяющих критериев чаще всего выступают число Рейнольдса (Re=vL/ν), характеризующее режим течения (соотношение сил инерции и вязкости); число Прандтля (Pr=ν/a), отражающее физико-химические свойства теплоносителя (соотношение толщин гидродинамического и теплового пограничных слоев); а также число Грасгофа (Gr), учитывающее подъемные силы при свободной конвекции. Общий вид степенной зависимости записывается как Nu=C□Rem□Prn□Grk□K1□K2…, где Ki — дополнительные поправки на неизотермичность потока или специфику геометрии.
Константы C, m, n, k не являются универсальными физическими константами; они находятся экспериментальным путем на основе испытаний уменьшенных физических моделей в лабораторных условиях. Согласно первой теореме подобия, если у натурного объекта (например, парового котла) и его модели соблюдается геометрическое подобие и равенство всех необходимых определяющих критериев, то их определяемые критерии будут численно равны. Это дает инженерам возможность переносить результаты недорогих модельных опытов на реальные промышленные установки огромных масштабов. Значения показателей степени обычно лежат в диапазоне от 0,33 до 0,8: например, для турбулентного режима течения показатель m всегда выше, чем для ламинарного, что отражает более резкий рост теплоотдачи с увеличением скорости.
Помимо степенных одночленных формул, существуют и более сложные многопараметрические критериальные уравнения, включающие логарифмические члены или представляющие собой сумму нескольких зависимостей для переходных режимов. Также применяются критериальные уравнения в форме числа Стантона (St) или коэффициента сопротивления (Eu). Полученная эмпирическая формула является основным инструментом инженера-теплотехника, позволяя быстро рассчитать средний или локальный коэффициент теплоотдачи для проектирования теплообменников, систем охлаждения электроники и энергетических установок без решения сложных дифференциальных уравнений.

19 вопрос. Массоотдача, уравнения массоотдачи.
Краткий ответ: Массоотдача — это процесс переноса массы вещества на границе раздела фаз (например, «газ — жидкость» или «твердое тело — жидкость») под действием разности концентраций. Физически этот пограничный слой представляет собой область резкого изменения концентрации целевого компонента: непосредственно у самой границы молекулы переносятся преимущественно за счет молекулярной диффузии, а в ядре потока доминирует конвективный перенос. По своей физической сущности массоотдача является прямым аналогом теплоотдачи, где вместо температурного напора движущей силой выступает разность парциальных плотностей или массовых долей вещества.
Основной закон, описывающий интенсивность этого процесса, носит название уравнения массоотдачи. В форме для потоков он записывается как j=β□Δc, где j — плотность потока массы (количество вещества, передаваемое через единицу поверхности в единицу времени), Δc — движущая сила (разность концентраций между границей раздела и ядром потока), а β — коэффициент массоотдачи. Размерность коэффициента β зависит от выбранной системы выражения концентраций (м/с при использовании массовых плотностей, моль/(м²•с) при молярных потоках). Важно отличать его от коэффициента диффузии D: если D характеризует физические свойства среды и способность молекул проникать сквозь неподвижную среду, то β интегрально учитывает не только диффузию, но и влияние гидродинамики конкретного течения.
Аналогично теории теплового подобия, для расчета коэффициента массоотдачи используются критериальные уравнения, полученные методами анализа размерностей. Ключевыми безразмерными комплексами здесь выступают число Нуссельта по массе (Nu′=βL/D), которое является определяемым критерием, число Шмидта (Sc=ν/D), отражающее физико-химические свойства смеси (аналог числа Прандтля в теплообмене), и число Рейнольдса (Re), характеризующее режим движения среды. Типичное степенное уравнение имеет вид Nu′=C□Rem□Scn. Для процессов естественной конвекции, вызванной градиентами плотности самого распределяемого вещества, дополнительно вводится число Грасгофа по массе (Gr′).
На практике расчет усложняется тем, что концентрация меняется вдоль поверхности контакта фаз. Поэтому различают

локальный коэффициент массоотдачи (βx) и средний (интегральный) коэффициент (βm), осредненный по всей площади поверхности. При наличии химических реакций на границе раздела или значительной зависимости свойств среды от концентрации простые линейные уравнения дополняются поправочными множителями или заменяются более сложными нелинейными моделями. Эти закономерности лежат в основе инженерных расчетов абсорбционных колонн, систем увлажнения воздуха, процессов сушки материалов и мембранного разделения газов.

20 вопрос. Критерии подобия и критериальные уравнения массообмена. Уравнения энергии, движения, диффузии. Критерий Нуссельта, число Прандтля.
Краткий ответ: Математическое описание процессов совместного тепломассообмена базируется на системе дифференциальных уравнений, включающей уравнение энергии, движения (Навье-Стокса) и диффузии. Уравнение энергии связывает конвективный перенос теплоты с молекулярной теплопроводностью и работой сил давления, а при наличии массообмена дополняется членом, учитывающим тепловой поток, вызванный градиентом концентраций. Уравнения Навье-Стокса описывают баланс импульса в потоке, определяя поле скоростей под действием градиента давления, вязкости и массовых сил. Уравнение конвективной диффузии по своей структуре аналогично уравнению энергии: оно показывает, как распределяется концентрация вещества за счет макроскопического переноса (конвекции), микроскопического перемешивания (молекулярной диффузии D) и возможных химических реакций.
Для перехода от частных решений к обобщенным зависимостям эта система приводится к безразмерному виду методом теории подобия. В результате физические параметры процесса группируются в критерии подобия — комплексы, имеющие нулевую размерность. Для задач теплообмена фундаментальными становятся числа Рейнольдса (Re=vL/ν), характеризующее соотношение инерционных и вязкостных сил; Прандтля (Pr=ν/a=cpμ/λ), отражающее физико-химические свойства среды и показывающее, какая часть температурного поля «успевает» проникнуть внутрь потока по сравнению с гидродинамическим полем; и Грасгофа (Gr), важный для свободной конвекции. В задачах массообмена им соответствуют свои аналоги: число Шмидта (Sc=ν/D), которое является прямым аналогом числа Прандтля для массы и показывает соотношение вязкостной и диффузионной способностей среды, а также диффузионное число Пекле (Pe′=Re□Sc). Критериальные уравнения представляют собой эмпирические или полуэмпирические функциональные связи между этими комплексами. За меру интенсивности процесса отвечает определяемый критерий — число Нуссельта по теплу (Nu=αL/λ) или его массовый аналог Nu′=βL/D. Общий вид степенного критериального уравнения записывается как Nu=C□Rem□Prn (для вынужденной конвекции) или Nu=C□Grk□Prn (для свободной). Здесь константы C, m, n, k определяются экспериментально на моделях и зависят от режима течения, формы поверхности и граничных условий. Аналогичные зависимости строятся и для массоотдачи, например, Nu′=C□Rem□Scn. При совместном протекании процессов часто используется дополнительное число Льюиса-Семенова (Le=ScPr), устанавливающее связь между полями температуры и концентрации через отношение коэффициентов температуропроводности и диффузии.
Использование таких уравнений позволяет преодолеть главную трудность инженерных расчетов — невозможность прямого решения нелинейной системы дифференциальных уравнений для реальных геометрий. Обеспечив равенство определяющих критериев (прежде всего Re, Prr и геометрических симплексов) у натурного объекта и лабораторной модели, исследователь получает численно равные значения Nu или Nu′. Это дает возможность точно рассчитать искомые коэффициенты теплоотдачи α и массоотдачи β для промышленных аппаратов любых масштабов, опираясь лишь на результаты компактных физических экспериментов.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE»

Для прохождения тестов необходимы следующие дополнительные материалы: файл «рисунки к тестовым вопросам».

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

1. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как получить данные о таких процессах, экспериментальное изучение которых в лабораторных или натурных условиях очень сложно и дорого, а в некоторых случаях просто невозможно?

А) С помощью натурного эксперимента;
Б) С помощью численного моделирования;
В) С помощью лабораторного эксперимента.

Ответ: Б

2. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных этапов не относится к этапам численного эксперимента?

А) Выбор физической модели исследуемого явления;
Б) Сравнение результатов с данными численных расчетов по другим направлениям;

В) Выбор математической модели, в той или иной мере адекватной физической модели;
Г) Сравнение результатов с данными физического эксперимента или приближенного аналитического решения;
Д) Выбор или разработка численного метода, реализующего выбранную математическую модель;
Е) Создание соответствующей программы для ЭВМ;
Ж) Проведение многовариантных расчетов и обработка их результатов.

Ответ: Б

3. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите из записанных ниже выражений: выражение, раскрывающее векторный оператор в уравнении Эйлера.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: А

4. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите соответствие между записями граничных условий к уравнению теплопроводности и их наименованием:

Записи граничных условий:
1. y'(a) = α, y'(b) = β, где α и β — заданные числа;
2. y(a) = α и y(b) = β, где α и β — заданные числа;
3. a(x)u(x) + b(x)∂u∂n(x) = c(x), x□Г, где a(x), b(x) и c(x) — функции.

Назначение системы организации проектирования:
А) Граничные условия типа Дирихле;
Б) Граничные условия типа Неймана;
Г) Граничные условия смешанного типа (третьего рода);
В) Граничные условия четвертого рода.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г

5. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая команда применяется для вставки в файл «Э1.dwg» плана 1-го этажа в виде подложки?

А) Показать;
Б) Переместить;
В) Присоединить;
Г) Добавить.

Ответ: В

6. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите последовательность этапов численного эксперимента:

А) Выбор физической модели исследуемого явления;
Б) Сравнение результатов с данными физического эксперимента или приближенного аналитического решения;
В) Создание соответствующей программы для ЭВМ или выбор существующего программного обеспечения;
Г) Выбор или разработка численного метода, реализующего выбранную математическую модель;
Д) Выбор математической модели, в той или иной мере адекватной физической модели;
Е) Проведение многовариантных расчетов и обработка их результатов;

Ответ: А-Д-Г-В-Е-Б

7. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье-Стокса).

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;

Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: В

8. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: выражение, раскрывающее векторный оператор в уравнении Навье-Стокса.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Д

9. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Уравнения _____ типа встречаются при изучении стационарных режимов в электротехнике (электростатика или магнитостатика).

Ответ: эллиптического

10. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие физических процессов и уравнений, записанных средствами пакета FlexPDE:

Физические процессы:
1. Укажите уравнение нестационарного кондуктивно-конвективного переноса тепла для трехмерного пространства в операторах FlexPDE.
2. Уравнение нестационарного переноса тепла теплопроводностью для трехмерного пространства в операторах FlexPDE;
3. Уравнение нестационарного переноса вещества диффузией для трехмерного пространства в операторах FlexPDE.

Уравнения:
А) div(D*grad(C))-K*C = dt(C);
Б) a(x)u(x) + b(x)∂u∂n(x) = c(x);
В) div(fluxd) + ro_c*dt(U) = heat.;
Г) dt(Temp) + dot(w, fl) = a*div(grad(Temp)).

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-А

11. (Высокий уровень, 8 минут)
Установите соответствие между уравнениями и их типом:

Уравнения:
1. -□^2 u(x) = f(u(x), x);
2. □^2 u = 0;
3. □^2 u = f(u(x), x);
4. 1/(ρ)(∂)/(∂ρ)(ρ(∂ u)/(∂ρ)) + 1/(ρ^2)(∂^2 u)/(∂ϕ^2) + (∂^2 u)/(∂ z^2) = 0;
5. 1/(ρ)(∂)/(∂ρ)(ρ(∂ u)/(∂ρ)) + 1/(ρ^2)(∂^2 u)/(∂ϕ^2) + (∂^2 u)/(∂ z^2) = f(ρ, ϕ, z)

Тип уравнений:
А) Уравнение Лапласа;
Б) Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах;
В) Нелинейное уравнение Пуассона;
Г) Характеристики вентиляционной системы П1;
Д) Уравнение Пуассона в цилиндрических координатах;
Е) Нелинейное уравнение Лапласа.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Е, 4-Б, 5-Д

12. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение теплопередачи.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;

В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Г

13. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение, описывающее массообменные и диффузионные процессы.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Е

14. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
На рис. 13 показан конечный элемент _____ формы.

Ответ: тетраэдральной

15. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите уравнение нестационарного распространения температурного фронта в 3D-объекте, записанное с помощью операторов FlexPDE.

А) div(D*grad(C))-K*C = dt(C);
Б) div(K*grad(u)) = dt(u);
В) dt(Temp) + dot(w, fl) = a*div(grad(Temp)).

Ответ: В

16. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Приближенное решение в методе конечных элементов ищется в виде разложения по базису из _____ функций. формы.

Ответ: кусочно-линейных

17. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите эллиптическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Для решения полученных сеточных уравнений в пакете FlexPDE используется метод _____.

Ответ: Ньютона-Рафсона

19. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите параболическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: А

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Итерации в методе Ньютона-Рафсона прекращают, когда норма остатка становится очень малой или когда уже выполнено слишком большое число _____.

Ответ: итераций

21. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите гиперболическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: В

22. Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите гиперболическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: В

23. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите граничные условия типа Неймана.

А) Рис. 10;
Б) Рис. 11;
В) Рис. 12.

Ответ: В

24. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите граничные условия типа Дирихле.

А) Рис. 10;
Б) Рис. 11;
В) Рис. 12.

Ответ: А

25. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите граничные условия смешанного типа (третьего рода).

А) Рис. 10;
Б) Рис. 11;
В) Рис. 12.

Ответ: Б

26. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Б

27. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что можно сказать о геометрических размерах конечных элементов по сравнению с размерами области?

А) Конечны и относительно велики;
Б) Очень малы и бесконечны;
В) Очень малы и конечны.

Ответ: В

28. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
В каких пределах лежит порядок аппроксимации искомой функции в конечном элементе в пакете FlexPDE?

А) От 3 до 6;
Б) От 1 до 4;
В) От 1 до 6.

Ответ: В

29. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Укажите формулу метода Ньютона-Рафсона для одномерных задач.

А) Рис. 14;
Б) Рис. 15;
В) Рис. 16.

Ответ: В

30. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Укажите формулу метода Ньютона-Рафсона для одномерных задач.

А) Рис. 16;
Б) когда норма остатка становится очень малой или, когда уже выполнено слишком большое число итераций;
В) Рис. 17.

Ответ: В

Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

1. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между характеристиками программного обеспечения и его наименованием:

Характеристика программного обеспечения:
1. Какое программное обеспечение не относиться к свободнораспространяемому, но относится к отечественному?
2. Какое программное обеспечение имеет свой язык программирования транслируемый в среду программирования C++?
3. Какое программное обеспечение рассчитано на решение задач из твёрдого тела, акустики, электромагнетизма, квантовой механики?

Наименование программного обеспечения:
А) FreeFEM++;
Б) Elmer;
В) Elcut;
Г) ADINA.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

2. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между характеристиками программного обеспечения и его наименованием:

Характеристика программного обеспечения:
1. Бесплатное программное обеспечение, которое обладает встроенными типами триангуляций и пространств конечных элементов, код получается понятен, краток и приближен к математической записи задачи в слабой форме – но поддерживаются только треугольные конечные элементы;
2. Программное обеспечение имеющие следующие недостатки: Недостатки: используется один вид конечного элемента, треугольник (нет выбора между типами конечных элементов), виды анализа задач механики и теплопередачи ограничены по функциональности и являются вспомогательными;
3. Программное обеспечение, которое изучается в курсе Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE;
4. Программное обеспечение, которое, позволяет решать задачи теплопереноса в твёрдых телах и конструкциях; рассчитывать течения сжимаемой и несжимаемой жидкости, использующую конечно-объёмную и конечно-элементную дискретизацию;
5. Программное обеспечение, которое используется для решения задач, связанных с потоками жидкости в различных устройствах, зачастую осложненных тепло- и массообменом, химическими реакциями или наличием твердых частиц;
6. Программное обеспечение, которое представляет собой свободную альтернативу известному пакету для математических вычислений.

Наименование программного обеспечения:
А) FreeFEM++;
Б) Elmer;
В) Elcut;
Г) ADINA;
Д) OpenFEM;
Е) STAR-CCM+;
Ж) Scilab;
З) Matlab;
И) FlexPDE.

Ответ: 1-А, 2-В, 3-И, 4-Г, 5-Е, 6-Ж

3. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите уравнение теплопроводности, которое может быть использовано для решения задачи нестационарной теплопередачи через трехслойную стенку граничными условиями 3-го рода.

А) Рис. 6;
Б) Рис. 18;
В) Рис. 2;
Г) Рис. 9;
Д) Рис. 8;
Е) Рис. 4.

Ответ: Б

4. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите условие симметрии, которое используется при решении задачи нестационарной теплопередачи через трехслойную стенку граничными условиями 3-го рода.

А) Рис. 19;
Б) Рис. 20;
В) Рис. 21;
Г) Рис. 22.

Ответ: Г

5. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между наименованием вида теплопроводности и его определением:

Наименование вида теплопроводности:
1. Нестационарные процессы теплопроводности;
2. Стационарные процессы теплопроводности.

Определение вида теплопроводности:
А) температурное поле изменяется во времени;

Б) температурное поле не изменяется во времени;
В) температурное поле изменяется в пространстве;
Г) температурное поле стремится к состоянию равновесия.

Ответ: 1-А, 2-Б

6. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между условиями для уравнения теплопроводности и параметрами, которые необходимо задать:

Условия для уравнения теплопроводности:
1. Параметры, которые надо задать при определении геометрических условий для нестационарного уравнения теплопроводности;
2. Параметры, которые надо задать при определении физических условий для нестационарного уравнения теплопроводности.

Параметры, которые необходимо задать:
А) Форму и размеры тела;
Б) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;
В) Коэффициент теплопроводности стенки тела, теплоемкости и плотности тела;
Г) Температуру тела в конечный момент времени.

Ответ: 1-А, 2-В

7. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видами процессов теплопроводности и их определением:

Виды процессов теплопроводности:
1. Группа процессов, которая имеет важнейшее значение среди практических задач нестационарной теплопроводности;
2. Процессы, которые относятся к группе процессов, когда температура тела претерпевает периодические изменения.

Определения процессов теплопроводности:
А) Температура тела претерпевает периодические изменения;
Б) Процессы прогрева или охлаждения тел, протекающие при высокой интенсивности теплообмена;
В) Температура тела претерпевает непрерывные изменения;
Г) Процессы прогрева или охлаждения тел, помещенных в среду с заданным тепловым состоянием;
Д) Тело стремится к увеличению интенсивности теплообмена;
Е) Тепловые процессы в регенераторах, насадка которых, то нагревается дымовыми газами, то охлаждается воздухом.

Ответ: 1-А, 2-Е

8. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие параметры надо задать при определении граничных условий III рода для нестационарного уравнения теплопроводности?

А) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;
Б) Температуру тела в начальный момент времени;
В) Коэффициент теплопроводности стенки тела, теплоемкости и плотности тела;
Г) Форму и размеры тела.

Ответ: А

9. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите уравнение температурного поля, которое можно получить при решении нестационарного уравнения теплопроводности совместно с условиями однозначности.

А) Рис. 23;
Б) Рис. 24;
В) Рис. 25;
Г) Рис. 26.

Ответ: В

10. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения критерия Био.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: В

11. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения критерия Фурье.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: А

12. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения безразмерной координаты.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: Б

13. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения безразмерной температуры.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: Г

14. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения безразмерного количества теплоты.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: Д

15. (Повышенный уровень, 4 минуты)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что произойдет при передаче теплоты через стенку в случае внезапного изменения температуры одного из теплоносителей?

А) Часть теплоты пойдет на изменение внутренней энергии более холодного теплоносителя;
Б) Часть теплоты пойдет на изменение внутренней энергии стенки;
В) Часть теплоты пойдет на изменение внутренней энергии более горячего теплоносителя.

Ответ: Б

16. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности.

А) Рис. 34;
Б) Рис. 9;
В) Рис. 35;
Г) Рис. 6.

Ответ: В

17. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие параметры надо задать при определении начальных условий для нестационарного уравнения теплопроводности?

А) Форму и размеры тела;
Б) Температуру тела в начальный момент времени;
В) Коэффициент теплопроводности стенки тела, теплоемкости и плотности тела;
Г) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой.

Ответ: Б

18. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Нестационарные тепловые процессы всегда связаны с изменением _____ вещества.

Ответ: энтальпии

19. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
При _____ тела его температура в каждой точке приближается к температуре более горячей окружающей среды.

Ответ: нагреве

20. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите дифференциальное уравнение теплоотдачи.

А) Рис. 36;
Б) Рис. 37;
В) Рис. 38;
Г) Рис. 39;
Д) Рис. 40;
Е) Рис. 41.

Ответ: Б

Вопросы к компетенции ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

1. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между характеристиками модулей пакета FlexPDE и их наименованием:

Характеристики модулей пакета FlexPDE:

1. А) Модуль пакета FlexPDE, который предоставляет средства для редактирования текста и предварительного просмотра графического результата;
2. Модуль пакета FlexPDE, который преобразует информацию, записанную в виде символов уравнения в набор переменных, параметров и их соотношений, понижает порядок интегрирования;
3. Модуль пакета FlexPDE, который предоставляет возможность распечатки отчетов в виде многих форматов, включая таблицы численных значений, данные сетки конечных элементов;
4. Модуль пакета FlexPDE, который принимает произвольные алгебраические функции из полученного решения и осуществляет построение графиков, контура, поверхности и векторов;
5. Модуль пакета FlexPDE, который осуществляет выбор соответствующей схемы решения для задач стационарных, нестационарных и поиска собственных значений, причем для линейных и нелинейных систем применяются отдельные процедуры расчета;
6. Модуль пакета FlexPDE, который строит сетку треугольных конечных элементов в двумерной области решений.

Наименование модулей пакета FlexPDE:
А) Модуль графического вывода;
Б) Модуль численного анализа;
В) Анализатор записи уравнения в виде символов;
Г) Модуль редактирования сценария;
Д) Модуль генератора сетки;
Е) Модуль внешнего вывода данных:
Ж) Модуль экспорта данных.

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Е, 4-А, 5-Б, 6-Д

2. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к тригонометрическим?

А) ATAN2 (Y, X);
Б) BESSJ (order, x);
В) ABS (x);
Г) ERFC (x);
Д) EXP (x);
Е) GAMMAF (x);
Ж) MAX (arg1, arg2);
З) MOD (arg1, arg2);
И) USTEP (arg);
К) URAMP (arg1, arg2);
Л) SUM.

Ответ: А

3. (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между обозначением функций пакета FlexPDE и их наименованием:

Обозначение функций пакета FlexPDE:
1. ATAN2 (Y, X);
2. URAMP (arg1, arg2)4;
3. BESSJ (order, x);
4. MOD (arg1, arg2).

Наименование функций пакета FlexPDE:
А) Настраиваемая функция;
Б) Аналитическая функция;
В) Функция модуляции;
Г) Неаналитическая функция;
Д) Тригонометрическая функция.

Ответ: 1-Д, 2-В, 3-Б, 4-Г

4. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к неаналитическим?

А) MIN (arg1, arg2);
Б) BESSJ (order, x);
В) SINH (x);
Г) ERFC (x);

Д) ARCSIN (x);
Е) ABS (x);
Ж) Ei (x);
З) EXP (x);
И) GAMMAF (x);
К) LOG10 (x);
Л) TANH (x).

Ответ: А

5. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к функциям модуляции?

А) MIN (arg1, arg2);
Б) BESSJ (order, x);
В) MOD (arg1, arg2);
Г) GLOBALMAX (параметр);
Д) GLOBALMIN (параметр);
Е) SIGN (параметр);
Ж) MAX (arg1, arg2);
З) UPULSE (arg1, arg2)
И) Ei (n, x);
К) SQRT (x);
Л) SUM.

Ответ: З

6. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В рамках одной задачи в пакете FlexPDE могут быть рассмотрены стационарные и _____ уравнения одновременно.

Ответ: нестационарные

7. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите пункт, который не относится к четырем основным составляющим этапа разработки сценария.

А) Переменные и уравнения;
Б) Область решений и граничные условия;
В) Свойства параметров;
Г) Определение графического вида представления решения;
Д) Определение способов предоставления результатов решения другим приложениям.

Ответ: Д

8. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к аналитическим?

А) MIN (arg1, arg2);
Б) BESSJ (order, x);
В) MOD (arg1, arg2);
Г) GLOBALMAX (параметр);
Д) GLOBALMIN (параметр);
Е) SIGN (параметр);
Ж) MAX (arg1, arg2);
З) UPULSE (arg1, arg2);
И) USTEP (arg);
К) URAMP (arg1, arg2);
Л) SUM.

Ответ: Б

9. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между результатами использования опции contour и записью соответствующей спецификации:

Результаты использования опции contour:

1. Выводит распределение температурного фронта по плоскости XY;
2. Выводит распределение температурного фронта по плоскости XZ;
3. Выводит распределение температурного фронта по плоскости ZY.

Спецификации:
А) contour(u) on z=0;
Б) contour(u) on z=l;
В) contour(u) on x=0;
Г) contour(u) on y=0.

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-В

10. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ уравнений в системе определяется мощностью компьютера, на котором установлен математический пакет FlexPDE.

Ответ: Число

11. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет экспорт перечисленных значений в табличном ТЕКСТОВОМ ФОРМАТЕ?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Е

12. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет выполняет экспорт перечисленных аргументов и данных сетки конечных элементов в файл, читаемый FlexPDE с использование команды ввода TRANSFER? Этот метод передачи данных между FlexPDE задачаси сохраняет полную точность вычисления, без ошибки, связанной с прямоугольной сетью функции TABLE. Нельзя изменять масштаб изображения экспортируемой области. Если модификатор ФАЙЛА не следует, то вывод будет записан в файл " <проблема> _ <последовательность> .dat ".

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Ж

13. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация, рисует двумерный дисплей направленных стрелок, в которых направление и величина стрелок установлены ее векторным параметром?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);

Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: З

14. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Какая спецификация, создает поверхность отображения, которая будет поверхностью вытеснения, заданной номером?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: И

15. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация, создает систему координат, в которой логической Ось X будет линейной, а логическая Ось Y логарифмической?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Л

16. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типами функций представления графических результатов в пакете FlexPDE и их обозначением:

Типы функций представления графических результатов в пакете FlexPDE:
1. Этот графический тип определяет текстовую страницу, содержащую только сообщение о данных, которые могут появиться;
2. Этот графический тип запускает вывод двухмерной сетки области решения;
3. С помощью этого графического типа можно построить обычный график в пакете FlexPDE;
4. С помощью этого графического типа можно построить векторное поле в пакете FlexPDE;
5. С помощью этого графического типа можно построить поле рельефа значений функции в пакете FlexPDE;

Обозначение функций представления графических результатов в пакете FlexPDE:
А) ELEVATION(arg1, [arg2,...]);
Б) SUMMARY;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) CONTOUR (arg);
Д) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Е) VECTOR(vector arg).

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Е, 5-Г

17. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов?

А) ELEVATION;
Б) PLOTS;
В) MONITORS.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов в виде графика для оговоренной области?

А) ELEVATION;
Б) PLOTS;
В) MONITORS.

Ответ: А

19. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет двумерную контурную карту параметра, с однородными интервалами уровня параметра?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: А

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет двумерный график, который отображает значение параметра (ов) вертикально и путь независимой переменной горизонтально?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Б

21. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация рисует двумерную сетку вычислений с узловыми координатами, определенными этими двумя параметрами?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);

Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: В

22. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
С помощью какой команды можно получить результат численного моделирования во FlexPDE, представляющий собой трехмерную поверхность, для которой высота точек над нулевым уровнем соответствует значениям рассчитанной функции?

Ответ: contour

23. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
В каком разделе сценария FlexPDE осуществляется задание параметров вывода промежуточных данных расчета?

Ответ: MONITORS

24. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Какая спецификация, заполняет области между контурными линиями цветом??

Ответ: PAINTED

25. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Каждое перечисленное ELEVATION должно иметь по крайней мере _____ параметр.

Ответ: один

26. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между графическими примитивами в пакете FlexPDE и их обозначением:

Графические примитивы в пакете FlexPDE:
1. Обозначение графического примитива, используемого во FlexPDE для вычерчивания окружностей;
2. Обозначение графического примитива, используемого во FlexPDE для вычерчивания отрезков и ломанных.

Обозначения графических примитивов в пакете FlexPDE:
А) ARC;
Б) CIRCLE;
В) LINE.

Ответ: 1-А, 2-В

27. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между назначением разделов сценария FlexPDE и их наименованием:

Назначение разделов сценария FlexPDE:
1. В этом разделе сценария FlexPDE осуществляется задание параметров вывода промежуточных данных расчета;
2. В этом разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов;
3. В этом разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов в виде графика для оговоренной области.

Наименования разделов сценария FlexPDE:
А) ELEVATION;
Б) MONITORS;
В) DEFINITIONS;
Г) PLOTS.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А

28. (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных названий разделов не относится к основным разделам сценария FlexPDE?

А) HISTORIES;
Б) MONITORS;
В) DEFINITIONS;
Г) TIME;
Д) INITIAL VALUES;
Е) RELEASE.

Ответ: Е

29. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего используется подраздел REGION в сценарии FlexPDE?

А) Используется, чтобы описать незамкнутые объекты, которые не включают подобласть с определимыми материальными параметрами;
Б) Используется, чтобы описать замкнутые области, который имеют оверлейные (пересекающиеся) части в одном или большем количестве подразделов REGIONS;
В) Используется, чтобы описать замкнутые области, которые составляют физическую геометрию проблемы в двумерной плоскости, или двумерные проекции на основную плоскость в трехмерных проблемах.

Ответ: В

30. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Допустимо ли изменять порядок размещения разделов в сценарии FlexPDE?

А) В зависимости от конкретной задачи;
Б) Да;
В) Нет.

Ответ: В

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
1.	Б
2.	Б
3.	А
4.	1-Б, 2-А, 3-Г
5.	В
6.	А-Д-Г-В-Е-Б
7.	В
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
1.	1-В, 2-А, 3-Б
2.	1-А, 2-В, 3-И, 4-Г, 5-Е, 6-Ж
3.	Б
4.	Г
5.	1-А, 2-Б
Вопросы к компетенции ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
1.	1-Г, 2-В, 3-Е, 4-А, 5-Б, 6-Д
2.	А
3.	1-Д, 2-В, 3-Б, 4-Г
4.	А
5.	З
6.	нестационарные
7.	Д
8.	Б

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
8.	Д
9.	эллиптического
10.	1-Г, 2-А, 3-А
11.	1-В, 2-А, 3-Е, 4-Б, 5-Д
12.	Г
13.	Е
14.	тетраэдральной
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
6.	1-А, 2-В
7.	1-А, 2-Е
8.	А
9.	В
10.	В
Вопросы к компетенции ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
9.	1-А, 2-Г, 3-В
10.	Число
11.	Е
12.	Ж
13.	З
14.	И
15.	Л
16.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Е, 5-Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
15.	В
16.	кусочно-линейных
17.	Б
18.	Ньютона-Рафсона
19.	А
20.	итераций
21.	В
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
11.	А
12.	Б
13.	Г
14.	Д
15.	Б
Вопросы к компетенции ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
17.	Б
18.	А
19.	А
20.	Б
21.	В
22.	contour
23.	MONITORS
24.	PAINTED

Вариант 4

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
22.	В
23.	В
24.	А
25.	Б
26.	Б
27.	В
28.	В
29.	В
30.	В
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
16.	В
17.	Б
18.	энтальпии
19.	нагреве
20.	Б
Вопросы к компетенции ОПК-11: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
25.	один
26.	1-А, 2-В
27.	1-Б, 2-Г, 3-А
28.	Е
29.	В
30.	В

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Практические задания.
Экзаменационные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Маничев, Владимир Борисович, Глазкова, Валентина Владимировна, Кузьмина, Инна Анатольевна	Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в CAE-системах САПР: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.2	Мустейкис, Антон Иванович, Юнаков, Леонид Павлович	Численное решение задач тепломассообмена. Часть 1. Теплопроводность: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Небус, З. И., Морева, Т. А., Вяслев, А. Ш.	Компьютерное моделирование процессов теплопередачи через наружные ограждающие конструкции	,
Л2.2	Маслов, Евгений Анатольевич	Численное решение двумерных нестационарных уравнений теплопроводности: методические указания к лабораторным работам по математическому моделированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Толстых, Александр Витальевич	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE. Решение прикладных задач: методические указания к практическим занятиям	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Толстых, Александр Витальевич	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE. Начало работы: методические указания к практическим занятиям	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Дворецкий, С.И. Компьютерное моделирование процессов и аппаратов пищевой, био- и химической технологии в среде FlexPDE: учебное пособие
Э2	АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПАКЕТОВ ПРОГРАММ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕНОСА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
Э3	Ссылка на скачивание бесплатной (студенческой) версии пакета FlexPDE
Э4	Оригинальная многофункциональная среда решения конечных элементов с неограниченным количеством сценариев для дифференциальных уравнений в частных производных
Э5	Моделирование тепломасообмена в пакете FlexPDE

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Htm2chm
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	SciDAVis
6.3.1.5	XnView
6.3.1.6	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
207/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 PHOTOMOD Lite QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ MapInfo Professional 11.5 ObjectLand IndorGIS ГИС Карта 2011	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	

209/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 Scribus PHOTOMOD Lite ArcGIS Desktop 10 IndorCAD 9 QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ ObjectLand IndorGIS SAGA GIS 7.4.0 Полигон ПРО	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, студент может быть не допущен к экзамену. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 90 минут. Оценка знаний производится по 4-хбалльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично: Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE» и умение уверенно применять их на практике для моделирования процессов тепломассообмена в пакете FlexPDE, а так же способному дать правильное обоснование принятых решений.

Хорошо: Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или при применении FlexPDE для приближенных расчетов тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

Удовлетворительно: Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостато точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE», необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно: Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи по моделированию тепломасообменных процессов в пакете FlexPDE.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям и самостоятельному изучению учебников и пособий (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пробелы в знаниях по отдельным темам не позволяют глубоко освоить предмет.

Для подготовки к лекциям, а также для самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE», следует использовать литературу, представленную в разделе Содержание данной рабочей программы.

2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; - в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.
Для работы на практических занятиях используются следующие методические указания и учебные пособия, представленные в разделе Содержание данной рабочей программы.

3 Рекомендации по выполнению контрольных работ
Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение контрольных работ, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий контрольных работ предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

4 Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29,15	29,15	29,15	29,15
Сам. работа	52,2	52,2	52,2	52,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение математических постановок некоторых важных инженерных задач, формирование знаний основных приближенных конечно-элементных методов решения задач, и приобретение умения использовать средства пакета FlexPDE для численного решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.2	Отопление
2.2.3	Вентиляция
2.2.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Строительная теплофизика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-11.1: Знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Способен показать знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Владеть:

Сможет использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания

Знать:

Сможет рассказать о проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства с использованием средств автоматизированного проектирования.

Уметь:

Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке их теплотехнического расчета с использованием средств автоматизированного проектирования.

Владеть:

Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.

Уметь:

Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

Владеть:

Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.
Уметь:
Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.
Владеть:
Способен реализовать математические уравнения теплообмена в виде сценария в пакете FlexPDE.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет определять характеристики физических процессов (явлений), протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений.
Владеть:
Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
Уметь:
Способен классифицировать краевые задачи, виды начальных и граничных условий и задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
Владеть:
Способен поставить и решить задачи теплопроводности в ограждающих конструкциях зданий.

ОПК-11.2: Применение современных технических средств и информационных технологий, используемых для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Способен рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.
Уметь:
Умеет применять пакет FlexPDE в профессиональной деятельности при решении вычислительных задач.
Владеть:
Способен применять средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет рассказать о проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства с использованием средств автоматизированного проектирования.	
Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.	
Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.	
Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	

Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.	
Способен рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	
3.2	**Уметь:**
Способен показать знание современных технических средств и информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	
Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке их теплотехнического расчета с использованием средств автоматизированного проектирования.	
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	
Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.	
Умеет определять характеристики физических процессов (явлений), протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений.	
Способен классифицировать краевые задачи, виды начальных и граничных условий и задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.	
Умеет применять пакет FlexPDE в профессиональной деятельности при решении вычислительных задач.	
3.3	**Владеть:**
Сможет использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.	
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	
Способен реализовать математические уравнения теплообмена в виде сценария в пакете FlexPDE.	
Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен поставить и решить задачи теплопроводности в ограждающих конструкциях зданий.	
Способен применять средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Строительная теплофизика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	59	
самостоятельная работа	94	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	28	28	28	28
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	59	59	59	59
Контактная работа	59,35	59,35	59,35	59,35
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области конструирования, расчета и прогнозирования эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач. Изучение данной дисциплины формирует знания в области физических основ переноса теплоты, влаги, воздуха в строительных конструкциях, технологиях измерения и расчета параметров переноса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.2.2	Вентиляция
2.2.3	Отопление
2.2.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.5	
2.2.6	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

Сможет рассказать об основных требованиях из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.

Уметь:

Умеет выделять необходимые разделы нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Владеть:

Способен выявить основные требования из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

Способен рассказать об основных нормативно-правовых и нормативно-технических документах, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Уметь:

Умеет использовать интернет и другие источники информации для выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Владеть:

Способен выбрать нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Знает базовые физические и химические законы, которые необходимо использовать при решении задач строительной теплофизики.

Уметь:

Умеет выбирать базовые физические и химические законы для решения задач строительной теплофизики.

Владеть:

Демонстрирует умения и навыки при выборе базовых физических и химических законов для решения задач строительной теплофизики.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Способен рассказать о составлении математических моделей ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.
Уметь:
Умеет составлять математическую модель ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.
Владеть:
Имеет навык применения базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Знает характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.
Уметь:
Способен определить характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.
Владеть:
Демонстрирует умения и навыки определения характеристик физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Способен рассказать о характеристиках физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.
Уметь:
Способен определить характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.
Владеть:
Демонстрирует умения и навыки выявления и классификации физических процессов на объекте профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.
3.1.2	Знает базовые физические и химические законы, которые необходимо использовать при решении задач строительной теплофизики.
3.1.3	Способен рассказать об основных нормативно-правовых и нормативно-технических документах, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.1.4	Сможет рассказать об основных требованиях из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.
3.1.5	Способен рассказать о характеристиках физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.
3.1.6	Способен рассказать о составлении математических моделей ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать интернет и другие источники информации для выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.2.2	Способен определить характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.
3.2.3	Умеет составлять математическую модель ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.

3.2.4	Умеет выделять необходимые разделы нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.2.5	Умеет выбирать базовые физические и химические законы для решения задач строительной теплофизики.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен выявить основные требования из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.
3.3.2	Имеет навык применения базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности.
3.3.3	Способен выбрать нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
3.3.4	Демонстрирует умения и навыки определения характеристик физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.
3.3.5	Демонстрирует умения и навыки при выборе базовых физических и химических законов для решения задач строительной теплофизики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Микроклимат и теплообмен в помещении						
1.1	Введение. Свойства атмосферного воздуха /Ср/	7	7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Э5	0	Собеседование, опрос
1.2	Основные понятия теплообмена /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
1.3	Основные понятия теплообмена /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
1.4	Основные понятия теплообмена /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
1.5	Расчетные климатические параметры /Ср/	7	9	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
1.6	Расчетные параметры ограждений и микроклимата /Ср/	7	9	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
1.7	Теплообмен человека с окружающей средой /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
1.8	Теплообмен человека с окружающей средой /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
1.9	Теплообмен человека с окружающей средой /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
	Раздел 2. Теплопередача через ограждения						
2.1	Теплопередаче через однородные стенки /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа

2.2	Теплопередаче через однородные стенки /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.3	Теплопередаче через однородные стенки /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.4	Теплопередача через неоднородные ограждения /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.5	Теплопередача через неоднородные ограждения /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.6	Теплопередача через неоднородные ограждения /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.7	Теплопередача через элементы ограждений /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.8	Теплопередача через элементы ограждений /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.9	Теплопередача через элементы ограждений /Ср/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.10	Нормирование сопротивления теплопередаче /Лек/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.11	Нормирование сопротивления теплопередаче /Пр/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
2.12	Нормирование сопротивления теплопередаче /Ср/	7	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
	Раздел 3. Воздухопроницаемость						

3.1	Воздухопроницаемость материалов /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
3.2	Воздухопроницаемость материалов /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
3.3	Воздухопроницаемость материалов /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
3.4	Воздухопроницаемость ограждений /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
3.5	Воздухопроницаемость ограждений /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
3.6	Воздухопроницаемость ограждений /Ср/	7	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.2Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
	Раздел 4. Влагоперенос						
4.1	Влажность строительных материалов /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
4.2	Влажность строительных материалов /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.1 Э1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
4.3	Влажность строительных материалов /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос
4.4	Пароперенос при эксплуатации ограждений /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа

4.5	Пароперенос при эксплуатации ограждений /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
4.6	Пароперенос при эксплуатации ограждений /Ср/	7	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э5 Э6	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
4.7	Расчет увлажнения ограждения по СП 50.13330 /Лек/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
4.8	Расчет увлажнения ограждения по СП 50.13330 /Пр/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
4.9	Расчет увлажнения ограждения по СП 50.13330 /Ср/	7	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э3 Э4	0	Собеседование, опрос, курсовая работа
	Раздел 5. Теплоустойчивость						
5.1	Теплоусвоение материалов /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Собеседование
5.2	Теплоусвоение материалов /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Собеседование
5.3	Теплоусвоение материалов /Ср/	7	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Собеседование
5.4	Теплоустойчивость ограждений и помещений /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Собеседование
5.5	Теплоустойчивость ограждений и помещений /Пр/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Собеседование
5.6	Теплоустойчивость ограждений и помещений /Ср/	7	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Собеседование
	Раздел 6. Энергоэффективность						
6.1	Удельные характеристики /Лек/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	Собеседование, курсовая работа
6.2	Удельные характеристики /Пр/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	Собеседование, курсовая работа
6.3	Удельные характеристики /Ср/	7	5	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	Собеседование, курсовая работа
6.4	Энергоэффективность здания /Лек/	7	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	Собеседование, курсовая работа

6.5	Энергоэффективность здания /Ср/	7	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э4	0	Собеседование, курсовая работа
6.6	Выполнение курсовой работы "Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания" /Курс пр/	7	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Курсовая работа
6.7	Защита курсовой работы "Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания" /Катт/	7	0,35	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-4.1 ОПК-4.2	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Курсовая работа

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает контроль решения задач на практических занятиях:

– Микроклимат и теплообмен в помещении;
– Теплопередача через ограждения;
– Воздухопроницаемость;
– Влагоперенос;
– Теплоустойчивость;
– Энергоэффективность.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и курсовой работы. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и одно практическое задание.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в виде комплекта экзаменационных билетов.

Комплект экзаменационных билетов.

Билет № 1
1. Понятие микроклимата помещения, параметры его характеризующие.
Краткий ответ: Микроклимат помещения в строительной теплофизике — это совокупность условий внутренней среды, которые определяют тепловое самочувствие человека, состояние ограждающих конструкций и нормальную эксплуатацию здания. Он формируется под влиянием наружного климата, теплозащитных свойств стен, окон и перекрытий, работы систем отопления, вентиляции и кондиционирования, а также внутренних выделений тепла и влаги.
К основным параметрам микроклимата относятся температура внутреннего воздуха, относительная влажность и скорость его движения. Важную роль играет также средняя радиационная температура окружающих поверхностей — стен, пола, потолка и окон. Совместное воздействие температуры воздуха и поверхностей характеризуется результирующей, или оперативной, температурой, которая лучше отражает тепловые ощущения человека.
Дополнительно оценивают интенсивность теплового излучения, равномерность температуры по объёму помещения, перепады температуры воздуха по высоте и температуру внутренних поверхностей ограждений. Для оценки качества воздушной среды учитывают концентрацию углекислого газа, пыли и других загрязняющих веществ, хотя эти показатели преимущественно относятся к санитарно-гигиеническим характеристикам воздуха. Температура поверхностей важна и для предотвращения конденсации влаги и образования плесени.
Нормируемые значения параметров зависят от назначения помещения, времени года, продолжительности пребывания и активности людей. Различают оптимальные условия, обеспечивающие тепловой комфорт, и допустимые, при которых возможен некоторый дискомфорт без вреда для здоровья. Требуемый микроклимат поддерживается рациональной теплозащитой здания и правильно спроектированными системами отопления, вентиляции и кондиционирования.
2. Понятие воздухопроницаемости. Сопротивление воздухопроницанию.
Краткий ответ: Воздухопроницаемость — это свойство строительных материалов и ограждающих конструкций пропускать воздух под действием разности давлений снаружи и внутри здания. Воздух проходит через поры материалов, неплотности стыков, швы, оконные и дверные притворы. Неконтролируемый приток наружного воздуха называют инфильтрацией, а его выход из помещения — эксфильтрацией.
Количественно воздухопроницаемость характеризуется плотностью воздушного потока (G), то есть массой воздуха, проходящей через единицу площади конструкции за единицу времени. Движение воздуха вызывается ветровым и тепловым напорами, а также работой вентиляционных систем. Повышенная воздухопроницаемость увеличивает теплопотери, вызывает сквозняки, снижает температуру внутренних поверхностей и может привести к увлажнению конструкции.
Сопротивление воздухопроницанию показывает способность ограждения препятствовать прохождению воздуха.
Сопротивление воздухопроницания образца материала (Rи) определяют по формуле:
Rи = e^(-b),
где b — параметр, который находят по результатам испытаний.

Размерность этой величины — [м^2 • ч • (Па)^n]/кг.
Чем больше Ri, тем выше герметичность ограждения. Для многослойной ограждающей конструкции общее сопротивление воздухопроницанию находят как сумму сопротивлений воздухопроницанию всех её слоёв.
Требуемое сопротивление воздухопроницанию устанавливается строительными нормами с учётом назначения здания, климатических условий и типа ограждения. Его обеспечивают герметизацией стыков и швов, применением воздухонепроницаемых слоёв, качественным монтажом окон и дверей. При этом герметичность здания должна сочетаться с организованной вентиляцией, обеспечивающей необходимый воздухообмен.
Согласно СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий», сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных) должно быть не менее нормируемого значения. Нормируемое сопротивление рассчитывают по формуле:
Rитр = Δp/Gн,
где Δp — разность давлений по обе стороны конструкции, а Gн — нормируемая воздухопроницаемость.
Если фактическое сопротивление конструкции меньше нормируемого, необходимо принять меры для его повышения — например, использовать более плотные материалы или расположить у наружной поверхности более герметичные слои (цементно-песчаную штукатурку, керамическую плитку и т. п.).
3. Предложить способ утепления кирпичной стены из силикатного кирпича толщиной 2,5 кирпича до требуемого сопротивления теплопередаче для расчетных условий г. Новосибирска.

Билет № 2
1. Парциальное давление, относительная влажность атмосферного воздуха.
Краткий ответ: Парциальное давление водяного пара — это часть общего атмосферного давления, создаваемая содержащимся в воздухе водяным паром. Согласно закону Дальтона, давление влажного воздуха равно сумме парциальных давлений сухого воздуха и водяного пара:

p_атм=p_сух+p_п.

При данной температуре воздух может содержать лишь ограниченное количество водяного пара. Его максимально возможное давление называется давлением насыщенного пара p_нас и увеличивается с повышением температуры.
Относительная влажность воздуха показывает степень его насыщения водяным паром. Она определяется отношением фактического парциального давления водяного пара к давлению насыщенного пара при той же температуре:
φ=pп/pнас•100%.
Например, относительная влажность 60 % означает, что фактическое содержание водяного пара составляет 60 % от максимально возможного при данной температуре.
При охлаждении воздуха давление насыщенного пара уменьшается, поэтому относительная влажность повышается даже без добавления влаги. Температура, при которой воздух достигает насыщения (φ=100%) и начинается конденсация, называется точкой росы. При нагревании воздуха, наоборот, его относительная влажность снижается, если количество водяного пара остаётся неизменным.
Парциальное давление и относительная влажность важны при расчёте микроклимата, вентиляции и влажностного режима ограждающих конструкций. Избыточная влажность способствует выпадению конденсата, образованию плесени и увлажнению материалов, а слишком низкая может вызывать дискомфорт. В помещениях обычно стремятся поддерживать относительную влажность примерно в пределах 30–60 % в зависимости от сезона и назначения здания.
2. Избыточное давление наружного воздуха на ограждение в холодный период года.
Краткий ответ на вопрос: Избыточное давление наружного воздуха на ограждение — это разность между давлением воздуха с наружной и внутренней сторон здания. В холодный период она возникает главным образом из-за разности температур и плотностей внутреннего и наружного воздуха, а также под воздействием ветра. Холодный наружный воздух плотнее тёплого внутреннего, поэтому его давление быстрее увеличивается по мере уменьшения высоты.
Тепловой перепад давления относительно нейтральной плоскости можно приближённо определить по формуле:
Δpт = g h(ρн – ρв),
где g — ускорение свободного падения, h — расстояние от нейтральной плоскости, ρн и ρв — плотности наружного и внутреннего воздуха. Ниже нейтральной плоскости наружное давление обычно выше внутреннего, поэтому воздух поступает в здание через неплотности. Выше неё, наоборот, внутреннее давление становится больше и происходит выход тёплого воздуха наружу.
Дополнительное ветровое давление на наветренной стороне здания рассчитывают в общем виде как
Δpв =C ρнv^2/2,
где v — скорость ветра, а C — аэродинамический коэффициент. На наветренных поверхностях создаётся подпор воздуха, а на подветренных — разрежение. Совместное действие теплового и ветрового напоров определяет фактическое давление на ограждение.
Избыточное давление вызывает инфильтрацию холодного воздуха, увеличивает теплопотери и может ухудшать микроклимат помещений. Поэтому при теплотехническом расчёте зданий учитывают высоту сооружения, температуру воздуха, скорость и направление ветра, расположение нейтральной плоскости, а также сопротивление воздухопроницанию стен, окон, дверей и стыков.
3. Построить температурный график в стенке из обыкновенного глиняного кирпича толщиной в 3 кирпича для расчетных условий г. Барнаула.

Билет № 3
1. Теплопроводность материала. Основные формулы.
Краткий ответ: Теплопроводность — это способность материала проводить тепло от более нагретых участков к менее нагретым. Этот процесс происходит за счёт передачи кинетической энергии между частицами вещества: атомами,

молекулами или электронами. Чем выше теплопроводность материала, тем быстрее он передаёт тепло. Величина теплопроводности зависит от структуры вещества, его агрегатного состояния и температуры.
Количественно теплопроводность характеризуется коэффициентом теплопроводности λ, который измеряется в Вт/(м•К). Этот коэффициент показывает, какое количество теплоты проходит через материал толщиной 1 м и площадью 1 м² за 1с при разности температур в 1 К. Например, у металлов λ высок (медь — около 400400 Вт/(м•К)), а у теплоизоляционных материалов — низкий (минеральная вата — 0,04–0,05 Вт/(м•К)).
Основной закон теплопроводности описывается законом Фурье:
$q = -\lambda dT/dx$,
где:
- q — плотность теплового потока (Вт/м²);
- λ —коэффициент теплопроводности (Вт/(м•К));
- dT/dx — градиент температуры (К/м).

Знак «минус» указывает, что тепло течёт в сторону уменьшения температуры.
Для расчёта количества теплоты Q, проходящей через плоскую стенку за время t, используют формулу:
$Q=\lambda S\Delta Tt/d$,
где:
- S — площадь поверхности (м²);
- ΔT — разность температур на поверхностях стенки (К);
- d — толщина стенки (м).

Эти формулы позволяют прогнозировать тепловые потери и подбирать материалы для теплоизоляции или эффективного теплоотвода.

2. Особенности нормирования воздухопроницаемости ограждений.
Краткий ответ: Нормирование воздухопроницаемости ограждений — важный аспект проектирования и эксплуатации зданий, направленный на обеспечение комфортного микроклимата и энергоэффективности. Воздухопроницаемость характеризует способность ограждающих конструкций пропускать воздух под действием перепада давления. Её избыток приводит к значительным теплопотерям, проникновению пыли и шума, а недостаточная — к нарушению воздухообмена и накоплению влаги внутри помещений.
Основные нормативные документы (например, СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий») устанавливают предельно допустимые значения воздухопроницаемости для различных типов ограждений: стен, окон, дверей, перекрытий. Эти значения зависят от:
функционального назначения помещения;
климатических условий региона;
типа ограждающей конструкции;
требуемого уровня комфорта и энергоэффективности.
При нормировании учитывают как статические, так и динамические факторы: ветровую нагрузку, разницу температур и давления внутри и снаружи здания. Для каждого типа ограждений разрабатываются отдельные требования — например, для окон и витражей они строже, чем для несущих стен. Это связано с тем, что светопрозрачные конструкции чаще имеют подвижные элементы (створки, фурнитуру), которые могут создавать дополнительные пути для инфильтрации воздуха.
Соблюдение норм воздухопроницаемости позволяет:
снизить затраты на отопление и кондиционирование;
предотвратить образование конденсата и плесени;
обеспечить заданный уровень звукоизоляции;
поддерживать качество воздуха в помещениях.
Таким образом, грамотное нормирование воздухопроницаемости — ключевой элемент современного строительного проектирования, сочетающий требования комфорта, энергоэффективности и долговечности конструкций.
3. Построить температурный график в стенке из обыкновенного глиняного кирпича толщиной в 3 кирпича, если tв = 18оС, tн = -39оС. Определить плоскость с нулевой температурой.

Билет № 4
1. Тепловое излучение. Основные формулы.
Краткий ответ: Тепловое излучение — это электромагнитное излучение, возникающее за счёт внутренней энергии тела. Оно присуще всем телам, температура которых выше абсолютного нуля (T>0 К). В отличие от люминесценции, тепловое излучение обусловлено именно тепловым движением частиц вещества. Спектр такого излучения зависит от температуры тела: при повышении температуры максимум излучения смещается в сторону более коротких волн.
Основные характеристики теплового излучения описываются рядом фундаментальных формул. Одна из ключевых — закон Стефана — Больцмана, определяющий полную энергетическую светимость R абсолютно чёрного тела:
$R=\sigma T4$,
где $\sigma=5,67\times10-8$ Вт/(м2□К4) — постоянная Стефана — Больцмана, T — абсолютная температура в кельвинах.
Для спектральной плотности энергетической светимости используется закон смещения Вина, связывающий длину волны λmax, на которую приходится максимум излучения, с температурой:
$\lambda max\square T=b$,
где $b=2,898\times10-3$ м□К — постоянная Вина.
Наконец, формула Планка даёт спектральную плотность энергетической светимости $r\lambda,T$ для абсолютно чёрного тела:
$r\lambda,T =2\pi hc2/\lambda5\square1/(e(hc/\lambda kT) - 1)$,
где h — постоянная Планка, c — скорость света, k — постоянная Больцмана, λ — длина волны, T — температура. Эти формулы позволяют количественно описывать свойства теплового излучения в зависимости от температуры и длины волны.

2. Затраты тепла на нагрев инфильтруемого воздуха.
Краткий ответ: Затраты тепла на нагрев инфильтруемого воздуха — существенная составляющая общих теплопотерь здания. Инфильтрация представляет собой неконтролируемый приток наружного воздуха через неплотности ограждающих конструкций, окна, двери и другие элементы фасада. Этот процесс особенно интенсивен при низких температурах и сильных ветрах, когда разница давлений между внутренним и наружным воздухом максимальна.
Количество инфильтруемого воздуха зависит от нескольких факторов: степени герметичности здания, площади и типа ограждающих конструкций, скорости и направления ветра, а также от разницы температур внутри и снаружи помещения. Чем выше воздухопроницаемость ограждающих элементов и чем сильнее ветер, тем больше объём поступающего холодного воздуха, требующего дополнительного нагрева.
Для расчёта затрат тепла на подогрев инфильтруемого воздуха используют специальные формулы, учитывающие объём притока воздуха, его начальную температуру и требуемую температуру в помещении. Эти расчёты позволяют определить необходимую мощность системы отопления и оценить эффективность мероприятий по утеплению и герметизации здания.
Снижение инфильтрации — один из ключевых способов уменьшения теплопотерь. Это достигается за счёт утепления стыков, установки уплотнителей на окна и двери, применения герметиков и современных окон с высокой воздухонепроницаемостью. Такие меры не только сокращают затраты на отопление, но и повышают комфорт внутри помещений.
3. Предложить конструкцию заполнения оконного проема с требуемым сопротивлением теплопередаче для расчетных условий г. Томска.

Билет № 5
1. Расчетные параметры для наружного воздуха для холодного периода года.
Краткий ответ: В строительной теплофизике расчётные параметры наружного воздуха для холодного периода года — ключевые исходные данные для проектирования ограждающих конструкций зданий. Они определяют, насколько эффективно здание будет сохранять тепло и противостоять холоду.
Основные расчётные параметры включают:
- среднюю температуру наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 (tх.П.);
- температуру воздуха в холодный период года, соответствующую средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 (tх.П.98);
- среднюю температуру самого холодного месяца в году (tср.Мес.);
- скорость ветра в холодный период (v, м/с).

Эти параметры регламентируются нормативными документами (например, СП 131.13330.2025 «СНиП 23 01 2003 Строительная климатология») и различаются для каждого региона России. Их берут из климатических справочников или карт климатического районирования.
На основе этих данных выполняют теплотехнический расчёт ограждающих конструкций: определяют требуемое сопротивление теплопередаче, толщину утеплителя, проверяют условия предотвращения конденсации влаги. Некорректно выбранные параметры могут привести к избыточным затратам на отопление или к недостаточной теплозащите здания.

2. Источники влаги в ограждениях. Строительная влага.
Краткий ответ: Источники влаги в ограждениях зданий можно разделить на несколько основных категорий. Прежде всего, это атмосферные осадки — дождь, снег, которые проникают через дефекты кровли, стыков и швов. Не менее значим конденсат, образующийся при перепаде температур на внутренней поверхности ограждающих конструкций. Также влага может поступать из грунта через фундаменты и подземные части стен вследствие капиллярного подсоса или при нарушении гидроизоляции. Наконец, существенную роль играет внутренняя влага — пары воды, поступающие из помещений при вентиляции, сушке материалов или эксплуатации.
Строительная влага представляет собой избыточную влагу, остающуюся в конструкциях после завершения строительных работ. Она возникает при использовании влажных материалов, проведении мокрых процессов (штукатурка, стяжка, окраска) и недостаточной просушке. Такая влага особенно опасна, поскольку может длительное время сохраняться внутри ограждающих конструкций, не проявляясь внешне. Её наличие существенно снижает теплозащитные свойства материалов, способствует развитию плесени и ускоряет коррозию металлических элементов.
Основные пути проникновения влаги в ограждения — негерметичные стыки, трещины, дефекты гидроизоляции, а также капиллярные каналы в пористых материалах. Особенно уязвимы узлы примыкания стен к фундаменту, оконные и дверные проёмы, места ввода коммуникаций. При недостаточной вентиляции и отсутствии пароизоляции влага может накапливаться в толще конструкций, создавая благоприятные условия для биоповреждений.
Для предотвращения негативных последствий необходимо обеспечивать комплексную защиту ограждений от влаги: применять гидроизоляционные материалы, устраивать дренажные системы, контролировать паропроницаемость конструкций и организовывать эффективную вентиляцию. Регулярный мониторинг состояния ограждающих конструкций позволяет своевременно выявлять источники влаги и предотвращать развитие серьёзных дефектов.
3. Предложить способ утепления кирпичной стены из глиняного кирпича толщиной 3 кирпича до нормируемого значения сопротивления теплопередаче для расчетных условий г. Кемерово.

Билет № 6
1. Определение расчетных параметров отопительного периода.
Краткий ответ: В строительной теплофизике расчётные параметры отопительного периода — ключевые показатели, определяющие требования к теплозащите зданий. Они включают среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период, продолжительность этого периода и среднюю температуру наиболее холодной пятидневки. Эти данные необходимы для корректного проектирования систем отопления и ограждающих конструкций.
Определение параметров базируется на климатических данных региона: многолетних метеорологических наблюдениях за

температурой воздуха. Для каждого населённого пункта используются усреднённые значения, зафиксированные в нормативных документах (например, в СП 131.13330.2025 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»). Точность исходных данных напрямую влияет на энергоэффективность проектируемого здания.
Расчётные параметры позволяют определить требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, что обеспечивает комфортный микроклимат внутри помещений и снижает теплопотери. На их основе также рассчитывают мощность систем отопления, выбирают материалы и конструктивные решения. Некорректно определённые параметры могут привести к избыточным затратам на отопление или недостаточной теплозащите.
Таким образом, точное установление расчётных параметров отопительного периода — важный этап проектирования, обеспечивающий энергоэффективность и эксплуатационную надёжность зданий в условиях конкретного климатического региона.
2. Изотерма сорбции строительных материалов.
Краткий ответ: Изотерма сорбции — это графическая зависимость количества влаги, поглощённой веществом, от давления или концентрации при постоянной температуре. В контексте строительных материалов она показывает, как материал взаимодействует с влагой из окружающей среды при неизменной температуре.
Для строительных материалов изотерма сорбции имеет ключевое значение, поскольку позволяет оценить их способность поглощать и отдавать влагу. Это напрямую влияет на эксплуатационные характеристики: долговечность, устойчивость к деформациям, теплозащитные свойства. Материалы с высокой сорбционной способностью могут активно впитывать влагу из воздуха, что при неблагоприятных условиях приводит к сырости, развитию плесени и снижению прочности конструкции.
Форма изотермы зависит от структуры материала (пористости, размера и распределения пор) и природы сорбата (в данном случае — воды). Например, для капиллярно-пористых материалов (кирпича, бетона, древесины) характерна изотерма типа II по классификации И. Ленгмюра — плавное нарастание сорбции с увеличением влажности воздуха.
Знание изотерм сорбции необходимо при проектировании ограждающих конструкций, выборе материалов для влажных помещений, расчёте пароизоляции и прогнозировании микроклимата в зданиях. Это позволяет минимизировать риски конденсации влаги внутри конструкций и обеспечить комфортный и безопасный режим эксплуатации сооружений.
3. Построить график распределения парциального давления в слоистой стенке толщиной в 2 кирпича и 100 мм пенополиуретана, если ев = 1400 Па, ен = 140 Па.

Билет № 7
1. Выбор расчетных теплотехнических свойств материалов ограждений.
Краткий ответ: Выбор расчётных теплотехнических свойств материалов ограждений — ключевой этап в строительной теплофизике, от которого зависит энергоэффективность и комфортность здания. При проектировании ограждающих конструкций необходимо учитывать такие параметры, как коэффициент теплопроводности λ, теплоёмкость c, плотность ρ и паропроницаемость μ. Эти характеристики определяют, насколько эффективно материал будет сопротивляться теплопередаче, накапливать тепло и пропускать влагу.
На практике значения теплотехнических свойств берут из нормативных документов (например, СП 50.13330.2024) или результатов лабораторных испытаний. При этом важно учитывать условия эксплуатации материала: влажность, температуру, длительность воздействия. Например, коэффициент теплопроводности может существенно меняться при увлажнении материала, что критично для регионов с высокой влажностью.
При выборе расчётных значений также учитывают специфику конструкции: многослойные ограждения требуют учёта теплотехнических свойств каждого слоя, а наличие воздушных прослоек или отражающих покрытий вносит дополнительные коррективы. Некорректный подбор параметров может привести к избыточным теплопотерям, образованию конденсата внутри конструкции или перегреву помещений.
Таким образом, обоснованный выбор расчётных теплотехнических свойств — это баланс между требованиями энергоэффективности, долговечности и экономической целесообразности, основанный на точных данных и нормативной базе.
2. Понятие паропроницаемости. Движущая сила пароперепоса.
Краткий ответ: Паропроницаемость — это способность материала пропускать водяной пар под действием разности парциальных давлений по обе стороны образца. Этот параметр характеризует сопротивление материала диффузии водяного пара и измеряется коэффициентом паропроницаемости μ (мг/(м•ч•Па)). Чем ниже значение μ, тем лучше материал препятствует проникновению влаги. Паропроницаемость критически важна при проектировании ограждающих конструкций зданий, поскольку от неё зависит влажность внутренних слоёв и долговечность материалов.
Движущей силой пароперепоса выступает разность парциальных давлений водяного пара по обе стороны ограждения. Пар всегда перемещается из области с более высоким парциальным давлением в область с более низким — это следует из второго закона термодинамики. В зданиях такая разность возникает из-за разницы температур и влажности внутреннего и наружного воздуха. Например, в холодное время года парциальное давление пара внутри помещения обычно выше, чем снаружи, поэтому водяной пар стремится выйти наружу через ограждающие конструкции.
На практике это означает, что при недостаточной паропроницаемости внутренних слоёв конструкции пар может конденсироваться в толще стены, вызывая увлажнение и снижение теплоизоляционных свойств. С другой стороны, избыточная паропроницаемость наружных слоёв может привести к выведению тепла и образованию наледи. Поэтому при подборе материалов для ограждающих конструкций важно учитывать их паропроницаемость и обеспечивать правильный порядок расположения слоёв — обычно более паропроницаемые материалы размещают изнутри, а менее паропроницаемые — снаружи.
Таким образом, контроль паропроницаемости и учёт движущей силы пароперепоса позволяют предотвратить накопление влаги в конструкциях, снизить теплопотери и обеспечить комфортный микроклимат в помещениях.
3. Определить температуру в наружном углу жилой комнаты кирпичной стены в 2,5 кирпича для расчетных условий г. Томска.

Билет № 8
1. Параметры микроклимата по ГОСТ 30494.
Краткий ответ: ГОСТ 30494-2011 устанавливает основные параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий. Этот стандарт регламентирует оптимальные и допустимые значения температуры, влажности и скорости движения воздуха, которые обеспечивают комфортные условия для человека.
Согласно ГОСТу, оптимальная температура воздуха в жилых помещениях должна составлять от 20 до 22 °C в холодный период года и от 22 до 25 °C в теплый период. Относительная влажность воздуха должна поддерживаться в пределах 30-60%, что способствует сохранению здоровья и предотвращает появление плесени.
Важным параметром является также скорость движения воздуха, которая не должна превышать 0,1 м/с. Это значение обеспечивает комфортное пребывание людей в помещении, предотвращая ощущение духоты или, наоборот, сквозняков.
Стандарт также учитывает различия в микроклимате для различных типов помещений, таких как жилые комнаты, кухни и ванные.
Соблюдение требований ГОСТ 30494-2011 способствует созданию благоприятного микроклимата, который положительно влияет на самочувствие и работоспособность людей. Регулярный контроль и поддержание указанных параметров позволяют избежать дискомфорта и заболеваний, связанных с неблагоприятными условиями окружающей среды.
2. Методика определения зоны возможной конденсации.
Краткий ответ: Методика определения зоны возможной конденсации является ключевым элементом в строительной теплофизике. Она позволяет выявить области, где возможно образование конденсата, что может привести к ухудшению эксплуатационных характеристик здания и развитию плесени. Основная цель этой методики — обеспечить правильный тепловой режим и предотвратить накопление влаги в конструкциях.
Для определения зоны возможной конденсации необходимо учитывать такие параметры, как температура воздуха, относительная влажность и точки росы. Эти данные позволяют вычислить, при каких условиях влага будет конденсироваться на поверхностях. Особое внимание уделяется анализу распределения температуры в ограждающих конструкциях, что помогает выявить потенциальные проблемные зоны.
Процесс определения зоны включает в себя расчёт тепловых потоков и анализ влажностного режима. Это может быть выполнено с помощью специализированного программного обеспечения или вручную, используя формулы теплофизики. Важно учитывать не только текущие климатические условия, но и возможные изменения в эксплуатации здания, чтобы своевременно принять меры по предотвращению конденсации.
Результаты анализа позволяют разработать эффективные меры по защите конструкций от влаги. Это может включать в себя использование теплоизоляционных материалов, улучшение вентиляции и применение систем осушения воздуха. Своевременное выявление и устранение зон возможной конденсации способствует долговечности и комфорту эксплуатации зданий.
3. Определить температуру на внутренней поверхности заполнения светового проема двухкамерным стеклопакетом для расчетных условий г. Барнаула.

Билет № 9
1. Формула теплового баланса человека.
Краткий ответ: Формула теплового баланса человека в строительной теплофизике отражает равновесие между количеством теплоты, вырабатываемой организмом, и количеством теплоты, отдаваемой во внешнюю среду. Её основной смысл — определить условия, при которых человек ощущает тепловой комфорт в помещении.
Математически тепловой баланс можно выразить как равенство:
Qвыд = Qотд,
Где Qвыд —теплопродукция организма (зависящая от уровня активности и метаболизма), а Qотд — суммарные потери теплоты во внешнюю среду.
Потери теплоты Qотд складываются из нескольких компонентов:
- конвекция (передача тепла движущемуся воздуху);
- излучение (тепловое излучение в сторону окружающих поверхностей);
- испарение влаги с кожи и дыхательных путей;
- проведение (теплоотдача через непосредственный контакт с поверхностями).

В строительной теплофизике эта формула служит основой для расчёта параметров микроклимата в помещениях: определения необходимой теплоизоляции, мощности систем отопления и вентиляции, а также нормативов по температуре, влажности и подвижности воздуха, обеспечивающих комфортный тепловой режим для человека.
2. Понятие плоскости максимального увлажнения.
Краткий ответ: В строительной теплофизике понятие плоскости максимального увлажнения играет ключевую роль при анализе влагопереноса в ограждающих конструкциях зданий. Эта плоскость соответствует участку конструкции, где при определённых условиях (сочетании температуры и влажности внутреннего и наружного воздуха, паропроницаемости материалов) возникает наибольшая вероятность конденсации влаги.
Физически плоскость максимального увлажнения определяется как точка в толще ограждения, где парциальное давление водяного пара внутри материала достигает значения, соответствующего давлению насыщенного пара при текущей температуре. В этой зоне градиент парциального давления пара максимален, что создаёт благоприятные условия для конденсации влаги при отрицательных температурах или для накопления влаги при положительных.
На положение плоскости максимального увлажнения влияют:
теплозащитные свойства конструкции (сопротивление теплопередаче);
паропроницаемость отдельных слоёв;
влажность внутреннего и наружного воздуха;
температурный режим эксплуатации здания.
Учёт плоскости максимального увлажнения критически важен при проектировании ограждающих конструкций: её смещение в зону с более высокой температурой (например, внутрь утеплителя) снижает риск образования конденсата и

связанных с ним проблем — от ухудшения теплозащитных свойств до развития плесени и гниения материалов. Поэтому при расчётах теплозащиты зданий обязательно определяют положение этой плоскости и оценивают возможность увлажнения в её окрестности.
3. Определить температуру точки росы для расчетных параметров воздуха в административном здании.

Билет № 10
1. Первое условие комфортности человека.
Краткий ответ: Первое условие комфортности человека в строительной теплофизике заключается в обеспечении оптимального температурного режима в помещении. Это означает, что температура воздуха должна находиться в диапазоне, при котором человек не испытывает дискомфорта — обычно от 18 до 22□С для жилых помещений в холодный период года. Такой диапазон соответствует физиологическим потребностям организма и способствует нормальному теплообмену без излишней нагрузки на терморегуляционные механизмы.
Второе важное требование — равномерность распределения температуры по объёму помещения. Необходимо избегать значительных перепадов между полом, стенами и потолком, а также между разными зонами комнаты. Неравномерный нагрев приводит к локальному переохлаждению или перегреву, что снижает ощущение комфорта и может негативно влиять на здоровье.
Третье условие — стабильность температурного режима, то есть отсутствие резких колебаний температуры в течение дня. Плавные, предсказуемые изменения температуры воспринимаются организмом как естественные и комфортные. Напротив, частые скачки температуры вызывают ощущение дискомфорта и могут провоцировать простудные заболевания.
Таким образом, первое условие комфортности в строительной теплофизике охватывает комплекс требований к температурному режиму: его оптимальность, равномерность и стабильность. Соблюдение этих параметров — основа создания благоприятной микроклиматической среды в зданиях.
2. Условие недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации.
Краткий ответ: В строительной теплофизике условие недопустимости накопления влаги за годовой период эксплуатации — это ключевой критерий, обеспечивающий долговечность и энергоэффективность ограждающих конструкций зданий. Его суть заключается в том, что в толще материала не должно происходить устойчивого накопления влаги в результате циклических процессов сорбции и десорбции, вызванных перепадами температуры и влажности наружного воздуха. Физически это означает, что количество водяного пара, проникающего в конструкцию в тёплый период, не должно превышать количество пара, испаряющегося из неё в холодный период. Если баланс нарушается, влага начинает накапливаться в толще материала, что ведёт к ухудшению теплозащитных свойств, развитию плесени и грибка, а в крайних случаях — к разрушению материала.
Для проверки этого условия проводят расчёты влажностного режима ограждающих конструкций с учётом:
климатических параметров региона (средние температуры и влажность воздуха по месяцам);
паропроницаемости материалов;
толщины слоёв конструкции;
особенностей эксплуатации здания.
Результаты расчётов позволяют обоснованно выбрать материалы и конструктивные решения, гарантирующие отсутствие накопления влаги в течение всего срока службы здания. Это особенно важно для наружных стен, крыш и фундаментов, которые наиболее подвержены воздействию атмосферных факторов.
3. Предложить способ утепления бетонной наружной стены толщиной 0,5 м до нормируемого значения сопротивления теплопередаче для расчетных условий г. Томска.

Билет № 11
1. Понятие теплопередачи. Сопротивление теплопередаче ограждения.
Краткий ответ: Понятие теплопередачи
Теплопередача — это процесс переноса тепловой энергии от более нагретых тел к менее нагретым. В строительной теплофизике выделяют три основных механизма теплопередачи: теплопроводность, конвекция и излучение.
Теплопроводность — перенос тепла через твёрдые материалы за счёт теплового движения частиц; конвекция — передача тепла посредством движения жидкостей или газов; излучение — перенос энергии в виде электромагнитных волн. В ограждающих конструкциях зданий все три механизма действуют одновременно, но их вклад зависит от конкретных условий.
Сопротивление теплопередаче ограждения
Сопротивление теплопередаче R — ключевая характеристика ограждающей конструкции, показывающая её способность препятствовать распространению тепла. Оно определяется как отношение разности температур по обе стороны ограждения к плотности теплового потока, проходящего через него: $R = \Delta T/q$. Чем выше значение R, тем эффективнее конструкция сохраняет тепло внутри помещения и защищает от внешних температурных воздействий. Единица измерения — м² С/Вт.
Факторы, влияющие на сопротивление теплопередаче
На величину сопротивления теплопередаче влияют:
- толщина и материал ограждения (чем толще слой и ниже его теплопроводность, тем выше R);
- наличие воздушных прослоек и их толщина (воздух — хороший теплоизолятор);
- наличие мостиков холода (участков с пониженным сопротивлением из за неоднородностей конструкции);
- состояние поверхности (загрязнения, влажность могут снижать R).

Значение в строительной практике
В строительной теплофизике расчёт сопротивления теплопередаче —обязательный этап проектирования ограждающих конструкций. Нормативы (например, СП 50.13330.2024) устанавливают минимально допустимые значения R для разных типов зданий и климатических зон. Это позволяет:
- снизить теплопотери и экономить на отоплении;
- обеспечить комфортный микроклимат в помещениях;

- уменьшить нагрузку на системы вентиляции и кондиционирования;
- повысить энергоэффективность здания в целом.

Таким образом, понимание механизмов теплопередачи и расчёт сопротивления теплопередаче — важнейшие элементы современного строительного проектирования.

2. Суточные колебания температура наружного воздуха и солнечной радиации.

Краткий ответ: Суточные колебания температуры наружного воздуха и солнечной радиации — важный фактор в строительной теплофизике, поскольку они напрямую влияют на тепловой режим зданий. В течение суток температура воздуха меняется под воздействием прихода и оттока солнечной энергии: днём она повышается из-за нагрева от солнечных лучей, а ночью снижается вследствие радиационного охлаждения. Эти изменения создают динамическую нагрузку на ограждающие конструкции, требуя учёта при расчёте теплозащиты и систем отопления/охлаждения.

Солнечная радиация вносит дополнительный вклад в суточные колебания: её интенсивность меняется в зависимости от времени суток и угла падения лучей. Утром и вечером поток радиации минимален, достигая максимума в полдень. Это приводит к неравномерному нагреву поверхностей зданий — особенно фасадов и кровель, которые поглощают солнечную энергию и передают её внутрь помещений. В результате внутри здания также наблюдаются суточные перепады температуры, влияющие на комфорт и энергопотребление.

В строительной теплофизике эти процессы учитывают при расчёте теплопоступлений через ограждающие конструкции. Для этого используют данные о суточных амплитудах температуры и солнечной радиации для конкретного региона, а также модели теплопередачи через стены, окна и кровли. Учёт суточных колебаний позволяет правильно определить требуемое сопротивление теплопередаче, выбрать оптимальные материалы и конструкции, а также спроектировать эффективные системы вентиляции и кондиционирования.

Таким образом, анализ суточных колебаний температуры и солнечной радиации необходим для обеспечения энергоэффективности и комфортного микроклимата в зданиях. Без их учёта невозможно достоверно рассчитать тепловые нагрузки и подобрать оптимальные решения по теплозащите ограждающих конструкций.

3. Построить график распределения парциального давления в слоистой стенке толщиной в 3 кирпича и 100 мм жесткой минплиты, если ев = 1350 Па, ен = 140 Па.

Билет № 12

1. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения. Формула с выводом.

Краткий ответ: Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения — важная характеристика, определяющая способность конструкции препятствовать потере тепла. Она показывает, насколько эффективно материал или сборка материалов задерживает перенос тепловой энергии от более нагретой среды к менее нагретой. Чем выше значение сопротивления теплопередаче, тем лучше ограждение сохраняет тепло внутри помещения и тем ниже теплопотери здания.

Сопротивление теплопередаче R многослойного ограждения рассчитывается как сумма сопротивлений теплопередаче отдельных слоёв:

$R=R1+R2+\ldots+Rn$,

где $R1,R2,\ldots,Rn$ — сопротивления теплопередаче каждого из nn слоёв конструкции.

Для каждого отдельного слоя сопротивление теплопередаче определяется по формуле:

$Ri = \delta i/\lambda i$,

где:

- δi — толщина слоя материала (в метрах);
- λi — коэффициент теплопроводности материала слоя (в Вт/(м•°С)).

Таким образом, чтобы найти общее сопротивление теплопередаче многослойной конструкции, нужно для каждого слоя вычислить Ri по указанной формуле, а затем сложить все полученные значения. Эта величина позволяет оценить энергоэффективность ограждающей конструкции и выбрать оптимальные материалы для теплоизоляции здания.

2. Теплоусвоение и тепловая инерция материала. Формулы, физический смысл.

Краткий ответ: В строительной теплофизике теплоусвоение и тепловая инерция — ключевые характеристики материалов, определяющие их поведение при колебаниях температуры.

Теплоусвоение U характеризует способность материала воспринимать тепло при периодических изменениях температуры поверхности. Физически это величина, обратная коэффициенту теплоусвоения:

$U=1/\alpha$,

где α — коэффициент теплоусвоения (Вт/(м²•°С)). Чем выше U, тем медленнее материал нагревается и остывает при периодических тепловых воздействиях.

Тепловая инерция D отражает способность конструкции сопротивляться изменению температуры и определяется как:

$D=\lambda\square\rho\square c$,

где:

- λ —коэффициент теплопроводности (Вт/(м•°С));
- ρ — плотность материала (кг/м³);
- c — удельная теплоёмкость (Дж/(кг•°С)).

Чем больше D, тем выше тепловая инерция: массивные конструкции с высокой инерцией сглаживают колебания температуры, обеспечивая комфортный микроклимат. Эти параметры критически важны при проектировании ограждающих конструкций, выборе материалов для стен, перекрытий и фасадов.

3. Построить температурный график в стенке из обыкновенного глиняного кирпича толщиной в 3 кирпича для расчетных условий г. Томска.

Билет № 13

1. Приведенное сопротивление теплопередаче. Коэффициент теплотехнической однородности.

Краткий ответ: Приведённое сопротивление теплопередаче Rпр — это ключевой показатель, характеризующий теплозащитные свойства ограждающей конструкции в целом. В отличие от простого сопротивления теплопередаче, он

учитывает не только однородные участки стены, но и все теплопотери через неоднородности: стыки, углы, оконные и дверные проёмы, монтажные швы и другие элементы, где происходит локальное снижение теплоизоляции.
Коэффициент теплотехнической однородности r отражает, насколько конструкция близка к идеально однородной с точки зрения теплозащиты. Он определяется как отношение приведённого сопротивления теплопередаче к сопротивлению теплопередаче однородного участка той же толщины: r = Rпр/R0. Значение r всегда меньше или равно 1: чем ближе оно к единице, тем однороднее конструкция и тем меньше теплопотерь через локальные неоднородности.
На практике коэффициент r зависит от типа ограждающей конструкции и количества теплотехнических неоднородностей. Например, для монолитных железобетонных стен он может составлять 0,8–0,9, а для вентилируемых фасадов с металлическим каркасом — 0,6–0,7. Чем больше в конструкции стыков, откосов, крепёжных элементов и других «мостиков холода», тем ниже значение r и тем сильнее снижаются общие теплозащитные свойства.
Таким образом, при проектировании ограждающих конструкций важно учитывать как базовое сопротивление теплопередаче материала, так и коэффициент теплотехнической однородности. Это позволяет точно оценить реальные теплопотери здания и подобрать оптимальные решения для повышения энергоэффективности.
2. Инженерная формула для расчета затухания амплитуды колебаний температуры.
Краткий ответ: В строительной теплофизике для расчёта затухания амплитуды колебаний температуры в ограждающих конструкциях широко применяется инженерная формула, основанная на теории теплопроводности. Она позволяет оценить, насколько сильно снижается амплитуда температурных колебаний при прохождении через многослойную стену, перекрытие или кровлю.
Формула учитывает ключевые параметры конструкции:
- термическое сопротивление каждого слоя Ri (м²•К/Вт);
- тепловую инерцию материала Di = λi□ρi□ci□di, где λi — коэффициент теплопроводности, ρi — плотность, ci — удельная теплоёмкость, di — толщина слоя;
- период колебаний T (обычно 24 ч для суточных колебаний).

Математически затухание амплитуды описывается экспоненциальной зависимостью:
An =A0□e(−β□D),
где A0 — амплитуда на внешней поверхности, An — на внутренней, β — эмпирический коэффициент, D — суммарная тепловая инерция конструкции.
Эта формула позволяет прогнозировать комфортность микроклимата внутри здания, оптимизировать толщину и состав теплоизоляционных слоёв, а также снижать энергозатраты на отопление и охлаждение за счёт естественного сглаживания температурных перепадов.
3. Построить температурный график в стенке из обыкновенного глиняного кирпича толщиной в 2 кирпича, если tв = 18оС, tн = -39оС. Определить плоскость с нулевой температурой.

Билет № 14
1. Методика вычисления сопротивления теплопередаче пола на грунте.
Краткий ответ: Методика вычисления сопротивления теплопередаче пола на грунте — важный элемент строительной теплофизики, позволяющий оценить энергоэффективность здания и предотвратить теплопотери через нижнюю ограждающую конструкцию.
Сопротивление теплопередаче (R, м²°С/Вт) характеризует способность пола препятствовать распространению теплового потока от помещения в грунт. Его определяют, как отношение разности температур по обе стороны конструкции к плотности теплового потока, проходящего через неё. Для пола на грунте этот параметр зависит от множества факторов: типа грунта, его влажности, наличия теплоизоляционных слоёв и климатических условий региона.
Расчёт обычно выполняют по упрощённым методикам, предусмотренным нормативными документами (например, СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий»). В них пол на грунте делят на зоны (I, II, III, IV), для каждой из которых задают фиксированное значение сопротивления теплопередаче. Зоны I и II (примыкающие к наружным стенам) требуют большего сопротивления, чем центральные зоны III и IV. Это связано с тем, что по периметру пол сильнее охлаждается из за контакта с наружными стенами и поверхностным слоем грунта.
Для точного расчёта также учитывают:
- теплопроводность грунта (λ, Вт/(м С));
- толщину и материал теплоизоляционного слоя (если он есть);
- расчётную температуру наружного воздуха;
- продолжительность отопительного периода.

В сложных случаях применяют численные методы моделирования теплопереноса, но в большинстве проектных расчётов достаточно нормативных зональных значений R, которые обеспечивают баланс между теплозащитой и экономической целесообразностью.
2. Понятие теплопоглощения поверхности. Вывод формулы.
Краткий ответ: В строительной теплофизике теплопоглощение поверхности — это способность материала или ограждающей конструкции поглощать и накапливать тепловую энергию при воздействии теплового потока. Этот процесс критически важен для расчёта теплозащиты зданий, поскольку определяет, насколько эффективно конструкция будет сопротивляться перепадам температур и поддерживать комфортный микроклимат внутри.
Количественно теплопоглощение характеризуется тепловой инерцией — свойством материала сопротивляться изменению температуры. Она зависит от:
- теплоёмкости материала c (Дж/(кг °С));
- плотности ρ (кг/м³);
- толщины слоя d (м).

Формула тепловой инерции D выводится как произведение этих параметров:
D=ρ□c□d.
Чем больше D, тем медленнее поверхность нагревается и остывает, тем выше её способность сглаживать температурные

колебания.
На практике это означает: конструкции с высокой тепловой инерцией (например, кирпичные стены или бетонные перекрытия) эффективно аккумулируют тепло днём и отдают его ночью, снижая нагрузку на системы отопления и кондиционирования. Напротив, материалы с малой инерцией (лёгкие утеплители) быстро прогреваются и остывают, что может приводить к резким перепадам температуры внутри помещения. Поэтому при проектировании ограждающих конструкций важно учитывать теплопоглощение для обеспечения энергоэффективности и комфорта.
3. Построить график распределения парциального давления в слоистой стенке толщиной в 2 кирпича и 100 мм жесткой минплиты, если ев = 1500 Па, ен = 130 Па

Билет № 15
1. Особенности сопротивления теплопередаче замкнутой воздушной прослойки.
Краткий ответ: В строительной теплофизике сопротивление теплопередаче замкнутой воздушной прослойки — важный параметр, определяющий энергоэффективность ограждающих конструкций. Оно характеризует способность воздушной прослойки препятствовать переносу тепла между внутренними и наружными поверхностями ограждения.
Ключевая особенность такой прослойки заключается в том, что её термическое сопротивление формируется не за счёт твёрдого материала, а благодаря воздуху — плохому проводнику тепла. При этом на величину сопротивления существенно влияют: толщина прослойки, её положение в конструкции, наличие отражающих покрытий и интенсивность конвекции внутри полости.
Экспериментально установлено, что с увеличением толщины воздушной прослойки её сопротивление теплопередаче растёт, но лишь до определённого предела. При превышении оптимальной толщины (обычно 2–5 см) прирост сопротивления замедляется из-за усиления конвективных потоков воздуха внутри прослойки. Кроме того, наличие отражающих поверхностей (например, фольгированных материалов) может многократно увеличить термическое сопротивление за счёт снижения радиационного теплообмена.
Таким образом, при проектировании ограждающих конструкций важно учитывать не только толщину воздушной прослойки, но и сопутствующие факторы — конвекцию, излучение и расположение отражающих элементов. Это позволяет максимально эффективно использовать потенциал воздушной прослойки для снижения теплопотерь здания.
2. Удельная вентиляционная характеристика здания.
Краткий ответ: Удельная вентиляционная характеристика здания представляет собой важный параметр, отражающий эффективность системы вентиляции в отношении расхода энергии на обеспечение требуемого воздухообмена. Этот показатель позволяет оценить, насколько рационально используются ресурсы при поддержании комфортных условий внутри помещений.
На величину удельной вентиляционной характеристики влияют различные факторы, включая конструктивные особенности здания, материалы, используемые при строительстве, а также климатические условия региона. Например, здания с большим количеством окон и открытых пространств имеют более высокие показатели воздухообмена, что напрямую влияет на удельную характеристику.
Для снижения удельной вентиляционной характеристики применяются современные технологии и методы проектирования, такие как использование теплоизоляционных материалов и систем рекуперации тепла. Это позволяет уменьшить затраты на отопление и охлаждение воздуха, поступающего в здание, и повысить общую энергоэффективность.
Важность оптимизации удельной вентиляционной характеристики заключается в её непосредственном влиянии на эксплуатационные расходы и экологическую устойчивость здания. Здания с низкими показателями воздухообмена требуют меньше энергии для поддержания комфортных условий, что способствует снижению выбросов углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу.
3. Предложить способ утепления кирпичной стены из керамического кирпича толщиной 3 кирпича до нормируемого значения сопротивления теплопередаче для расчетных условий г. Барнаула.

Билет № 16
1. Формула расчета температуры в наружном углу ограждения.
Краткий ответ: При расчёте температуры в наружном углу ограждения учитывается повышенная теплопотеря по сравнению с плоскостными участками конструкции. Это связано с тем, что в углу площадь поверхности, через которую происходит теплообмен, больше, а термическое сопротивление — меньше из за «мостиков холода».
Основная формула для расчёта температуры внутренней поверхности ограждения в наружном углу базируется на уравнении теплопередачи и учитывает:
- температуру внутреннего воздуха tв;
- температуру наружного воздуха tн;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности αв;
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности αн;
- термическое сопротивление ограждения R.

Для наружного угла формула усложняется за счёт дополнительного коэффициента β, учитывающего влияние углового участка на теплопотери. Итоговая температура ty в углу определяется как:
$t_y = t_в – (t_в – t_н)/(α_в \square R \square β)$,
где β >1 (обычно от 1,1 до 1,5) в зависимости от конструкции угла и материалов).
На практике расчёт проводят с учётом нормативных требований (например, СП 50.13330.2024), чтобы убедиться, что температура в углу не опускается ниже точки росы — это предотвращает конденсацию влаги и образование плесени.
2. Удельная характеристика бытовых теплопоступлений в здании.
Краткий ответ: Удельная характеристика бытовых теплопоступлений в здании — это показатель, отражающий количество теплоты, поступающей в помещение за счёт бытовых источников (деятельность людей, работа электроприборов, освещение и т. п.) в расчёте на единицу площади или объёма помещения. Этот параметр важен для точного расчёта теплопотерь и подбора систем отопления и вентиляции.

Величина бытовых теплопоступлений зависит от ряда факторов: количества проживающих, их активности, типа и мощности используемой бытовой техники, уровня освещённости, продолжительности пребывания людей в помещении. Например, в квартирах с большим числом жильцов и активной эксплуатацией электроприборов теплопоступления будут выше, чем в малонаселённых или редко используемых помещениях.
Для типовых жилых зданий удельная характеристика бытовых теплопоступлений обычно принимается в диапазоне 10 − 25 Вт/м2 (на площадь пола). Однако в каждом конкретном случае требуется индивидуальный расчёт с учётом особенностей планировки, состава жильцов и их образа жизни. При проектировании инженерных систем эти данные используют для определения необходимой мощности отопительных приборов и воздухообмена.
Корректный учёт бытовых теплопоступлений позволяет оптимизировать энергопотребление здания, обеспечить комфортный микроклимат и снизить эксплуатационные затраты. Поэтому при теплотехническом расчёте необходимо опираться на актуальные нормативные значения и фактические условия эксплуатации помещения.
3. Построить график распределения парциального давления в слоистой стенке толщиной в 3 кирпича и 50 мм пенополиуретана, если ев = 1350 Па, ен = 140 Па

Билет № 17
1. Понятие ГСОП.
Краткий ответ: ГСОП (градусо сутки отопительного периода) — это климатический показатель, широко применяемый в строительной теплофизике для оценки теплопотерь здания и расчёта его энергоэффективности. Данный параметр отражает суммарное количество градусов, на которое температура внутри помещения должна быть выше наружной в течение отопительного сезона.
Расчёт ГСОП выполняется по формуле:
ГСОП = (tвнутр – tот.Пер)□zот.Пер,
где:
- tвнутр — расчётная температура внутреннего воздуха (обычно 20 □Сдля жилых зданий);
- tот.Пер — средняя температура наружного воздуха за отопительный период;
- zот.Пер — продолжительность отопительного периода в сутках.

Показатель ГСОП используется при проектировании ограждающих конструкций зданий: на его основе определяют требуемое сопротивление теплопередаче стен, крыш и окон. Чем выше значение ГСОП, тем более утеплёнными должны быть элементы здания, чтобы обеспечить комфортный микроклимат и снизить затраты на отопление.
Таким образом, ГСОП служит ключевым параметром для обоснования теплозащитных свойств ограждающих конструкций и расчёта энергопотребления здания в холодный период года.
2. Классы энергоэффективности зданий. Критерий.
Краткий ответ: Классы энергоэффективности зданий — это система оценки, позволяющая определить, насколько эффективно здание использует энергетические ресурсы. Она помогает сравнить различные постройки по уровню потребления тепла, электроэнергии и других видов энергии. В большинстве стран классификация строится на основе стандартизированных методик расчёта и выражается буквенными или цифровыми обозначениями (например, от A до G, где A — наивысший класс).
Основной критерий оценки — расход энергии на единицу площади или объём здания за определённый период (обычно за год). При расчёте учитывают:
теплопотери через ограждающие конструкции (стены, окна, крышу);
эффективность систем отопления, вентиляции и кондиционирования;
использование естественного освещения и солнечных ресурсов;
наличие энергосберегающего оборудования и технологий.
Чем ниже удельный расход энергии на отопление, охлаждение и вентиляцию, тем выше класс энергоэффективности. Здания с высоким классом (A, B) потребляют значительно меньше ресурсов, что снижает эксплуатационные затраты и уменьшает нагрузку на экологию. Напротив, здания с низкими классами (G, F) требуют больших энергозатрат, что невыгодно как для собственников, так и для окружающей среды.
В ряде стран классы энергоэффективности обязательны для декларирования при продаже или аренде недвижимости, а также влияют на налоговые льготы и субсидии. Таким образом, эта система стимулирует застройщиков и владельцев к применению современных энергосберегающих решений.
3. Определить требуемое сопротивление воздухопроницанию заполнению оконного проема пятиэтажного здания в г. Томске.

Билет № 18
1. Понятие базового требуемого сопротивления теплопередаче ограждения.
Краткий ответ: Понятие базового требуемого сопротивления теплопередаче ограждения R0тр — это нормативный показатель, определяющий минимально допустимую теплозащитную способность ограждающих конструкций здания. Он устанавливается на основе климатических условий региона, назначения помещения и требований к комфорту внутри здания.
Величина R0тр рассчитывается по формуле:
R0тр = n□(tв – tн)/(αв□Δtн),
где:
- n — коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждения по отношению к наружному воздуху;
- tв — расчётная температура внутреннего воздуха;
- tн — средняя температура наружного воздуха за отопительный период;
- αв — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения;
- Δtн — нормативный температурный перепад между внутренним воздухом и поверхностью ограждения.

Значение R0тр служит ориентиром при проектировании ограждающих конструкций: его необходимо учитывать при выборе материалов и толщины слоёв стены, крыши или окна. Если фактическое сопротивление теплопередаче R0 конструкции меньше R0тр, это означает недостаточную теплозащиту, что приведёт к повышенным теплопотерям и росту эксплуатационных затрат.
Таким образом, расчёт и соблюдение базового требуемого сопротивления теплопередаче — ключевой этап в обеспечении энергоэффективности и комфортного микроклимата здания.

2. Назначение и состав энергетического паспорта здания.
Краткий ответ: Энергетический паспорт здания — это официальный документ, содержащий комплексную информацию об энергоэффективности объекта. Его основное назначение — оценить текущий уровень энергопотребления здания и выявить потенциал для его снижения. Паспорт позволяет определить, насколько эффективно используются тепловые и электрические ресурсы, а также служит основой для разработки мер по оптимизации энергопотребления.
В состав энергетического паспорта входят ключевые данные о здании: его геометрические параметры, объёмно-планировочные решения, характеристики ограждающих конструкций. Указываются виды и объёмы потребляемых энергоресурсов (тепло, электричество, газ), а также фактическое энергопотребление за отчётный период.
Важная часть документа — расчётные показатели энергоэффективности, сравниваемые с нормативными значениями.
Кроме того, паспорт содержит информацию о системах инженерного оборудования: отоплении, вентиляции, кондиционировании, освещении. Для каждой системы приводятся технические характеристики, степень износа и эффективность работы. Также указываются установленные приборы учёта и автоматизированные системы управления энергопотреблением.
На основании данных энергетического паспорта разрабатываются рекомендации по повышению энергоэффективности: предлагаются конкретные мероприятия (утепление стен, замена окон, модернизация инженерных систем) и оценивается их экономическая эффективность. Документ используется при проведении энергоаудита, получении субсидий на энергоэффективные мероприятия и оформлении энергосертификатов.
3. Определить температуру на внутренней поверхности заполнения светового проема двухкамерным стеклопакетом для расчетных условий г. Томска.

Билет № 19
1. Температура точки росы. Формула для расчета.
Краткий ответ: Температура точки росы — это температура, при которой воздух достигает состояния насыщения водяным паром, то есть относительная влажность становится равной 100%. При дальнейшем понижении температуры избыточный пар конденсируется, образуя капли воды (например, росу на траве или капли на холодной поверхности). Этот параметр важен для прогнозирования конденсации, оценки комфортности микроклимата и в технологических процессах, где критична влажность воздуха.
Точку росы можно рассчитать по формуле, основанной на уравнении состояния водяного пара. Одна из распространённых формул (упрощённый вариант для практических расчётов):
$T_р = b \cdot \alpha/(a - \alpha)$,
где:
- $T_р$ — температура точки росы (°C);
- $A = a \cdot T/(b + T) + \ln(RH)$,
- T — текущая температура воздуха (°C);
- RH — относительная влажность (в долях единицы, например, 0,5 для 50%);
- a=17,27, b=237,7 — эмпирические константы.

На практике часто используют онлайн калькуляторы или психрометрические таблицы, так как точный расчёт требует учёта давления и других факторов. Однако приведённая формула даёт достаточно корректные результаты для стандартных условий (атмосферное давление около 1013,25 гПа).
Знание точки росы помогает предотвратить проблемы, связанные с конденсацией: например, в строительстве — избежать образования плесени в стенах, в авиации — снизить риск обледенения, в промышленности — контролировать качество продукции, чувствительной к влажности.
2. Особенности воздухопроницания кирпичной кладки.
Краткий ответ: Воздухопроницание кирпичной кладки — важный параметр, влияющий на микроклимат внутри здания и энергоэффективность конструкции. Оно определяется способностью материала пропускать воздух через свои поры и микротрещины под действием перепада давления. В случае кирпичной кладки воздухопроницание зависит от множества факторов: плотности и пористости кирпича, толщины швов, наличия дефектов кладки и общей геометрии конструкции.
Ключевую роль играет тип кирпича. Пустотелый кирпич обладает более высокой воздухопроницаемостью по сравнению с полнотелым из-за наличия внутренних пустот, которые создают дополнительные пути для движения воздуха. Силикатный кирпич, как правило, имеет меньшую пористость и, соответственно, более низкое воздухопроницание. Керамический кирпич может демонстрировать разные показатели в зависимости от степени обжига и структуры пор.
Не менее значимы параметры кладки. Тонкие горизонтальные и вертикальные швы способствуют увеличению воздухопроницаемости, так как создают дополнительные каналы для проникновения воздуха. Напротив, толстые швы и плотная укладка кирпича снижают этот показатель. Наличие трещин, пустот или некачественно заполненных швов резко увеличивает воздухопроницаемость, что может привести к нежелательным последствиям: продуванию, потере тепла и повышенной влажности внутри помещения.
В современных строительных нормах воздухопроницание кирпичной кладки учитывается при расчёте теплозащиты зданий. Для снижения нежелательного воздухообмена применяют специальные кладочные растворы с пониженной пористостью, герметизируют стыки и используют дополнительные изоляционные материалы. Оптимальный баланс воздухопроницаемости позволяет обеспечить естественную вентиляцию без избыточных теплопотерь.
3. Определить температуру точки росы для кухни для расчетных условий г. Кемерово.

Билет № 20
1. Радиационная температура помещения. Методы измерения.
Краткий ответ: Радиационная температура помещения — это усреднённая температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций (стен, потолка, пола, окон), определяющая тепловой обмен между человеком и окружающей средой посредством инфракрасного излучения. В отличие от обычной температуры воздуха, она отражает именно радиационный (лучистый) теплообмен, который играет ключевую роль в ощущении комфорта.
Для измерения радиационной температуры применяют специальные приборы — радиационные термометры (пирометры), которые улавливают инфракрасное излучение от поверхностей. Важное преимущество таких приборов — возможность бесконтактного измерения температуры на расстоянии, что особенно актуально при работе с горячими или труднодоступными поверхностями. Современные модели часто оснащены лазерными указателями для точного наведения на объект.
Помимо пирометров, используют многоточечные датчики температуры, размещённые на разных поверхностях помещения. Данные с датчиков усредняются, позволяя получить интегральное значение радиационной температуры. Этот метод даёт более полную картину распределения теплового излучения в пространстве, но требует монтажа оборудования.
Точность измерений зависит от ряда факторов: коэффициента излучения материала поверхности, угла обзора прибора, наличия препятствий между датчиком и объектом. Поэтому при проведении замеров важно учитывать специфику помещения и правильно калибровать оборудование. Полученные данные используют для оценки теплового комфорта, проверки энергоэффективности зданий и соблюдения санитарно-гигиенических норм.
2. Продольная фильтрация воздуха в ограждениях.
Краткий ответ: Продольная фильтрация воздуха в ограждениях — это процесс перемещения воздушных масс сквозь строительные конструкции вдоль их плоскости. Данный феномен возникает из-за разницы давлений по обе стороны ограждения и может существенно влиять на теплозащитные свойства здания.
Основной причиной продольной фильтрации является наличие микротрещин, швов и неоднородностей в материале ограждающей конструкции. Даже незначительные дефекты способны стать путями для сквозного движения воздуха, особенно при ветровой нагрузке или работе систем вентиляции. В результате через ограждения происходит неконтролируемый воздухообмен, ведущий к потерям тепла.
Последствия продольной фильтрации многогранны: увеличиваются затраты на отопление, возникает риск конденсации влаги внутри конструкции (что ведёт к увлажнению утеплителя и снижению его эффективности), а также ухудшается акустический комфорт из-за проникновения уличного шума. В зимних условиях сквозняки через ограждающие конструкции могут вызывать локальное переохлаждение поверхностей.
Для минимизации продольной фильтрации применяют комплексные меры: тщательную герметизацию стыков и швов, использование материалов с низкой воздухопроницаемостью, а также продуманную конструкцию узлов примыкания. Важную роль играет качественный монтаж и контроль целостности ограждающих конструкций на всех этапах строительства.
3. Определить температуру в наружном углу жилой комнаты кирпичной стены в 2,5 кирпича для расчетных условий г. Новосибирска.

Билет № 21
1. Расчетные параметры солнечной радиации.
Краткий ответ: В строительной теплофизике расчётные параметры солнечной радиации играют ключевую роль при проектировании энергоэффективных зданий. Они позволяют определить количество тепловой энергии, поступающей через ограждающие конструкции (окна, стены, кровли) в результате прямого и рассеянного солнечного излучения. Эти данные необходимы для корректного расчёта теплопоступлений в помещения, выбора оптимальных ориентаций фасадов и разработки систем кондиционирования.
Основные расчётные параметры включают:
- интенсивность прямой солнечной радиации (Is, Вт/м²);
- плотность рассеянной солнечной радиации (Id, Вт/м²);
- суммарную солнечную радиацию (I = Is + Id, Вт/м²);
- угол падения лучей на поверхность;
- коэффициент пропускания остекления.

Для расчётов используют климатические данные региона — годовые и месячные суммы солнечной радиации, продолжительность солнечного сияния, а также географические параметры (широта, долгота). В практике применяют как упрощённые эмпирические формулы, так и специализированные программные комплексы, учитывающие ориентацию поверхностей, время суток и сезонность.
Корректный учёт параметров солнечной радиации позволяет:
- снизить энергозатраты на охлаждение помещений;
- повысить комфортность внутреннего микроклимата;
- оптимизировать расположение окон и солнцезащитных устройств;
- соблюдать требования энергоэффективности в строительных нормативах.

2. Особенности поведения влажности, парциального давления на стыке материалов.
Краткий ответ: При контакте различных материалов в ограждающих конструкциях (стены, перекрытия, фасады) возникает сложная система тепло- и влагопереноса. Ключевую роль здесь играют влажность и парциальное давление водяного пара — именно их взаимодействие определяет, будет ли в конструкции образовываться конденсат или происходить миграция влаги.
Влажность материала напрямую влияет на его теплозащитные свойства: при насыщении водой теплопроводность возрастает, что снижает эффективность теплоизоляции. Парциальное давление пара, в свою очередь, задаёт направление диффузионного потока: влага стремится перемещаться из области с более высоким парциальным давлением (например, из

тёплого помещения) в область с более низким (наружный воздух).
На границе материалов с разной паропроницаемостью (например, бетон и утеплитель) возникает зона потенциального накопления влаги. Если парциальное давление пара внутри конструкции превышает давление насыщенного пара при локальной температуре, происходит конденсация — образуется точка росы. Это может привести к увлажнению утеплителя, коррозии металлических элементов или развитию плесени.
Для предотвращения таких процессов при проектировании ограждающих конструкций рассчитывают точку росы и обеспечивают последовательность слоёв с постепенным снижением паропроницаемости от внутренней стороны к наружной. Также применяют пароизоляционные материалы в нужных зонах и предусматривают вентиляционные зазоры, чтобы отводить избыточную влагу и поддерживать стабильный влажностный режим.
3. Предложить способ утепления кирпичной стены из глиняного кирпича толщиной 3 кирпича до нормируемого значения сопротивления теплопередаче для расчетных условий г. Красноярска.

Билет № 22
1. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата помещения.
Краткий ответ: Оптимальные и допустимые параметры микроклимата помещения — это установленные нормативы, обеспечивающие комфортные и безопасные условия для пребывания людей. Они регламентируются санитарными правилами и строительными нормами (например, ГОСТ 30494 2011 и СанПиН). Основные параметры, которые учитываются: температура воздуха, относительная влажность, скорость движения воздуха и интенсивность теплового излучения.
Оптимальные параметры направлены на создание максимально комфортных условий для здоровья и работоспособности человека. Например, для жилых помещений в тёплый период года оптимальная температура составляет 22−25 □C, а относительная влажность — 30−60 %. В холодный период рекомендуемая температура — 20−22 □C. Такие значения способствуют нормальному теплообмену организма и не вызывают ощущения дискомфорта.
Допустимые параметры устанавливают границы, в которых пребывание человека считается безопасным, хотя комфорт может быть снижен. Например, допустимая температура в жилых помещениях в холодный период — от 18 до 24 □C, а в тёплый — от 20 до 28 □C. Относительная влажность допускается в диапазоне 30−70 %, а скорость движения воздуха — не более 0,5 м/с в помещениях с постоянным пребыванием людей.
Соблюдение этих параметров важно для профилактики заболеваний, поддержания высокой работоспособности и общего благополучия. Для контроля микроклимата используют специальные приборы — термометры, гигрометры и анемометры. При систематическом отклонении от норм рекомендуется применять системы вентиляции, кондиционирования или увлажнения воздуха.
2. Особенности пароперепоса при наружном и внутреннем утеплении ограждения.
Краткий ответ: При наружном и внутреннем утеплении ограждающих конструкций пароперенос (движение водяного пара через материал) имеет существенные различия, обусловленные расположением теплоизоляционного слоя относительно точки росы.
При наружном утеплении теплоизоляционный слой располагается снаружи здания. Это позволяет:
сдвинуть точку росы вглубь конструкции или в сам утеплитель;
защитить внутреннюю поверхность стены от конденсации влаги;
снизить риск образования плесени и грибка внутри помещения.
При внутреннем утеплении теплоизоляция монтируется со стороны помещения. В этом случае:
точка росы смещается к внутренней поверхности стены;
возрастает вероятность конденсации влаги на границе утеплителя и стены;
требуется тщательный контроль паропроницаемости материалов и организация вентиляции.
Ключевой принцип — соблюдение условия, при котором паропроницаемость утеплителя должна быть ниже, чем у основного материала стены (при наружном утеплении) или выше, чем у внутренней отделки (при внутреннем утеплении). Это обеспечивает направленный отвод влаги и предотвращает её накопление в конструкции.
3.Предложить способ утепления до нормативного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия из бетона толщиной 250 мм для г. Томска.

Билет № 23
1. Второе условие комфортности человека в помещении.
Краткий ответ: Второе условие комфортности человека в помещении — оптимальный воздухообмен.
Качество воздуха напрямую влияет на самочувствие и работоспособность. В замкнутом пространстве постепенно накапливается углекислый газ (CO2), повышается влажность, могут появляться неприятные запахи и вредные примеси. Это приводит к головной боли, сонливости, снижению концентрации внимания.
Для поддержания здорового микроклимата необходима регулярная вентиляция — как естественная (через окна и форточки), так и принудительная (с помощью вентиляционных систем). Оптимальная кратность воздухообмена зависит от назначения помещения: для жилых комнат она составляет1−2 объёма помещения в час, для офисов — 2−3 объёма.
Важно также контролировать уровень влажности (40−60%) и температуру (18−22 □C в жилых помещениях), чтобы создать максимально комфортные условия для пребывания человека.
2. Критерий неувлажнения ограждения в холодный период года.
Краткий ответ: Критерий неувлажнения ограждения в холодный период года — это важнейший показатель, определяющий способность строительной конструкции сохранять теплозащитные свойства и не допускать образования конденсата внутри материала. Его соблюдение критично для предотвращения развития плесени, грибка и преждевременного разрушения ограждающих конструкций.
Основной механизм, требующий контроля, — миграция водяного пара из тёплого помещения в холодную наружную среду. При недостаточной пароизоляции или неправильном подборе материалов пар проникает в толщу ограждения, где при достижении точки росы конденсируется, приводя к увлажнению.

Для оценки критерия используют расчётные методы, учитывающие:
парциальное давление водяного пара внутри и снаружи помещения;
сопротивление паропроницанию материалов ограждения;
температуру поверхности и толщины слоёв конструкции.
Если расчёт показывает риск конденсации внутри ограждения, применяют меры по усилению пароизоляции, увеличению толщины утеплителя или организации вентилируемых зазоров. Соблюдение критерия неувлажнения обеспечивает не только долговечность конструкции, но и комфортный микроклимат в помещении.
3. Определить приведенное сопротивление теплопередаче кирпичной стены толщиной 3 кирпича площадью 10 м2 с оконным проемом периметром 5 м.

Билет № 24
1. Уравнение для расчета температурного поля в ограждении.
Краткий ответ: Для расчёта температурного поля в ограждении используется уравнение теплопроводности, описывающее распределение температуры в материале во времени. В стационарном режиме (при постоянной температуре на границах) уравнение упрощается до уравнения Лапласа:
$\partial 2T/\partial x2 + \partial 2T/\partial y2 + \partial 2T\partial z2 = 0$,
где T — температура в точке с координатами (x,y,z).
На практике для решения этой задачи применяют численные методы, например, метод конечных разностей или метод конечных элементов. Они позволяют разбить ограждение на сетку узлов и вычислить температуру в каждом из них, учитывая:
- геометрические размеры конструкции;
- теплофизические свойства материалов (коэффициент теплопроводности λ, теплоёмкость c, плотность ρ);
- граничные условия (температуру воздуха внутри и снаружи, коэффициенты теплоотдачи).

Результатом расчёта становится карта температурного поля — распределение температуры по толщине и площади ограждения. Это позволяет выявить зоны потенциального промерзания, оценить теплопотери и оптимизировать конструкцию теплоизоляции.
2. Коэффициент теплоусвоения поверхности материала ограждения.
Краткий ответ: Коэффициент теплоусвоения поверхности материала ограждения — это физическая величина, характеризующая способность материала поглощать тепло при периодических изменениях температуры на его поверхности. Он показывает, насколько интенсивно поверхность материала может аккумулировать тепловую энергию при колебаниях теплового потока.
Этот коэффициент измеряется в Вт/(м2□°C) и зависит от ряда факторов: плотности материала, его теплоёмкости, теплопроводности, а также от частоты тепловых колебаний. Чем выше значение коэффициента, тем больше тепла поверхность способна поглотить за единицу времени при заданных температурных условиях.
В строительной практике коэффициент теплоусвоения имеет важное значение при расчёте теплозащитных свойств ограждающих конструкций. Он позволяет оценить, как материал будет реагировать на суточные и сезонные колебания температуры, влияя на комфорт внутри помещения и энергоэффективность здания. При проектировании учитываются как внутренние, так и внешние температурные воздействия.
Таким образом, корректный учёт коэффициента теплоусвоения при выборе строительных материалов помогает оптимизировать теплопотери здания, снизить затраты на отопление и создать благоприятный микроклимат в помещениях.
3. Определить требуемое сопротивление воздухопроницанию входной двери семиэтажного жилого дома для расчетных условий г. Барнаула.

Билет № 25
1. Санитарно-гигиенические требования к теплопередаче через ограждение.
Краткий ответ: Санитарно-гигиенические требования к теплопередаче через ограждения направлены на обеспечение комфортного и безопасного микроклимата в помещениях. Основная задача — минимизировать потери тепла через стены, окна, кровлю и полы, чтобы поддерживать оптимальную температуру внутри здания. Это особенно важно в жилых, общественных и производственных помещениях, где люди проводят значительное время.
Согласно действующим нормативам (например, СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий»), сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно соответствовать расчётным значениям, зависящим от:
климатического региона (расчётной температуры наружного воздуха);
функционального назначения помещения;
продолжительности отопительного периода.
Нарушение этих требований приводит к ряду негативных последствий:
понижению температуры внутренней поверхности ограждений (риск конденсации влаги и образования плесени);
увеличению затрат на отопление;
дискомфорту и риску заболеваний из-за переохлаждения.
Для соблюдения санитарно-гигиенических норм применяют:
теплоизолирующие материалы с низким коэффициентом теплопроводности;
конструкции с многослойной структурой (например, стены с утеплителем);
герметизацию стыков и устранение «мостиков холода».
Регулярный контроль теплозащитных свойств ограждений (тепловизионная диагностика, замеры температур) позволяет своевременно выявлять и устранять нарушения, обеспечивая здоровую и энергоэффективную среду.
2. Понятие теплоусвоения и теплопоглощения помещения. Формулы.
Краткий ответ: Понятие теплоусвоения и теплопоглощения помещения относится к процессам взаимодействия ограждающих конструкций здания с тепловой энергией.
Теплоусвоение — это способность поверхности (например, стен, пола, потолка) воспринимать и накапливать тепло при

периодических колебаниях температуры наружного воздуха. Оно характеризуется коэффициентом теплоусвоения b, который показывает, насколько интенсивно поверхность может поглощать тепло при изменении температуры на 1 □С. Чем выше значение b, тем сильнее поверхность «удерживает» тепло.
Теплопоглощение — процесс поглощения тепла ограждающими конструкциями при повышении температуры окружающей среды. В отличие от теплоусвоения, оно описывает именно способность материала аккумулировать тепловую энергию.
Количественно теплопоглощение можно оценить через тепловую инерцию D, которая определяется как:
D=R□b,
где: R — термическое сопротивление слоя материала (м² С/Вт), b — коэффициент теплоусвоения (Вт/(м² С)).
Таким образом, чем больше тепловая инерция D, тем медленнее конструкция нагревается и остывает, что важно для поддержания комфортного микроклимата в помещении.
3. Определить требуемое сопротивление воздухопроницанию кирпичной стены девяти этажного жилого здания в г. Томске.

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания"

Образец курсовой работы приведен в методических указаниях Жуков А.В. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания. Методические указания к курсовой работе. – Томск: ТГАСУ - 2015. - 39 с..
В курсовой работе «Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания» необходимо установить нормируемые значения показателей процессов тепломассопереноса (ТМП) в ограждениях, рассчитать реальные показатели процессов ТМП в ограждениях и найти причины расхождения реальных и нормируемых значений параметров процессов ТМП в ограждении.
Курсовая работа содержит следующие разделы:
1. Выбор исходных данных.
2. Расчет нормируемых величин теплозащитной оболочки.
3. Расчет толщины утеплителя фрагментов ограждений.
4. Расчет показателей тепловой защиты здания.
5. Расчет воздухопроницаемости ограждений.
6. Расчет паропроницаемости ограждений.

В результате выполнения курсовой работы студент сможет обосновать выбор конструкции ограждения для достижения нормативных значений параметров ТМП, предложить варианты ограждения с заданными свойствами в процессах ТМП.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Строительная теплофизика»

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

1. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите соответствие между назначением и формулой строительной теплофизики ((qк - тепловой поток, передаваемый конвекцией от движущейся среды к поверхности или наоборот; ta - температура воздуха, омывающего поверхность стенки; τ - температура поверхности стенки; αк - коэффициент конвективной теплоотдачи на поверхности стенки, τ1 и τ2 - значения температуры поверхностей, обменивающихся лучистой теплотой; αл - коэффициент лучистой теплоотдачи на поверхности стенки).

Назначение формулы:
1. Формула теплового потока, передаваемого конвекцией от воздуха к поверхности;
2. СГС;
3. Техническая система.

Формула:
А) qк = αк /(ta – τ);
Б) qл = αл (τ1 – τ2);
В) qк = αк (τ – ta);
Г) qк = αк (ta – τ);
Д) qл = (αл τ1 – τ2);
Е) qл = αл (τ1 + τ2)

Ответ: 1-Г, 2-Б

2. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между температурами в различных точках многослойной стенки и соответствующими формулами.

Температуры в различных точках многослойной стенки:

1. Формула для определения температуры внутренней поверхности двухслойной однородной стенки в при известных температурах сред tв и tн, толщинах слоев δ1 и δ2, коэффициентах теплопроводности λ1 и λ2;
2. Формула для определения температуры наружной поверхности двухслойной однородной стенки в при известных температурах сред tв и tн, толщинах слоев δ1 и δ2, коэффициентах теплопроводности λ1 и λ2;
3. Формула для определения температуры между слоями двухслойной стенки t при известных температурах сред tв и tн, толщинах слоев δ1 и δ2, коэффициентах теплопроводности λ1 и λ2

Формулы:
А) $t = t_н + (t_н – t_в)R_н/(R_в + δ1/λ1 + δ2/λ2 + R_o)$;
Б) $t = t_н – (t_в – t_н)R_в/(R_в + δ1/λ1 + δ2/λ2 + R_o)$;
В) $t = t_в – (t_в – t_н)(R_в + δ1/λ1)/(R_в + δ1/λ1 + δ2/λ2 + R_o)$;
Г) $t = t_н – (t_в – t_н)R_н/(R_в + δ1/λ1 + δ2/λ2 + R_o)$;
Д) $t = t_в – (t_в – t_н)R_в/(R_в + δ1/λ1 + δ2/λ2 + R_o)$.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В

3. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между определениями физического смысла термического сопротивления и общего сопротивления многослойной конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока:

Термическое сопротивление и общее сопротивление многослойной конструкции:
1. Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока;
2. Общее сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока.

Физический смысл:
А) Это разность температуры наружной и внутренней поверхностей ограждения, которая формирует проходящий через него тепловой поток плотностью 1 Вт/ м2;
Б) Это тепловой поток q, Вт/м2, проходящий через ограждение, пропорциональный разности температуры сред по разные стороны ограждения (tв - tн) и обратно пропорциональный общему сопротивлению теплопередаче Ro;
В) Это разность температуры сред по разные стороны ограждения, которая формирует проходящий через него тепловой поток плотностью 1 Вт/ м2.

Ответ: 1-А, 2-В

4. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что изучается в строительной теплофизике?
А) Процессы переноса тепла и влаги;
Б) Влияние параметров наружного воздуха на внутренний микроклимат;
Г) Процессы, происходящие в толще ограждающих конструкций здания;
Д) Тепловлажностные процессы во внутреннем воздухе помещений;
Е) Процессы, происходящие на поверхностях и в толще ограждающих конструкций здания;
Ж) Процессы, происходящие на поверхностях ограждающих конструкций здания.

Ответ: Е

5. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
здание считается единой энергетической системой, потому, что на _____ внутренних помещений здания влияют ограждающие конструкции здания и инженерные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Ответ: микроклимат

6. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Наружные ограждения отделяют отапливаемые помещения от наружной среды или от _____ помещений характеризуется сил трения.

Ответ: неотапливаемых

7. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое ограждение?
А) Фронтоны здания;
Б) Ограждающие конструкции здания;
В) Наружные стены здания;

Г) Заграждающие конструкции здания;
Д) Окна и двери в здании;
Е) Перекрытие и покрытие здания.

Ответ: Б

8. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Тепловой режим здания – это поддержание на необходимом уровне температуры и влажности воздуха, его подвижности, _____ температуры помещения.

Ответ: радиационной

9. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
С каким из перечисленных факторов не связана специфика теплотехнического расчета современных зданий?
А) С необходимостью учитывать роль эффективных утеплителей в ограждающих конструкциях, коэффициенты теплопроводности которых настолько малы, что требуют очень аккуратного отношения к подтверждению их величин в эксплуатационных условиях;
Б) С тем, что в ограждениях появились различные связи, сложные примыкания одного ограждения к другому, снижающие сопротивление теплопередаче ограждения. Оценка влияния различного рода теплопроводных включений на теплозащиту зданий требует опоры на специальные подробные исследования;
В) С обеспечением требований к микроклимату внутренних помещений зданий;
Г) С повысившимися требованиями к теплозащите зданий.

Ответ: А

10. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Системами отопления и вентиляции поддерживаются температура и влажность воздуха, его _____, радиационная температура помещения.

Ответ: подвижность

11. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленных утверждений не соответствует фундаментальным положениям строительной теплофизики, которые должен знать для специалист по отоплению и вентиляции?

А) Радиационная температура внутренних поверхностей наружных и внутренних ограждений, важнейшая составляющая оценки микроклимата помещений, в основном является производной от температуры наружного воздуха;
Б) Коэффициенты теплообмена на внутренней поверхности наружных ограждений играют роль не только в оценке общего приведенного сопротивления теплопередаче конструкции, но и в оценке температуры на внутренней поверхности этого ограждения;
В) От воздушного режима здания зависит не только наличие или отсутствие инфильтрации, но и работа систем вентиляции, особенно естественных;
Г) "Плотные" окна имеют вполне определенное сопротивление воздухопроницанию. И при "плотных" окнах в малоэтажных зданиях до 5 этажей инфильтрацией в расчете теплопотерь можно пренебречь, а в более высоких на нижних этажах она уже будет ощутимой;
Д) Теплоустойчивость ограждений и помещений влияет на постоянство температуры в помещениях при переменных тепловых воздействиях на них, особенно в современных зданиях, в которых воздухообмен близок к минимальной норме наружного воздуха;
Е) От теплотехнических качеств наружных ограждений зависят теплопотери здания, влияющие на мощность отопительных систем и расход теплоты ими за отопительный период;
Ж) Радиационная температура внутренних поверхностей наружных и внутренних ограждений, важнейшая составляющая оценки микроклимата помещений, в основном является производной от теплозащиты здания;
З) Влажностный режим наружных ограждений влияет на их теплозащиту, а, следовательно, на мощность систем, обеспечивающих заданный микроклимат здания.

Ответ: А

12. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какую роль играют ограждающие конструкции в тепловом режиме здания?

А) Защищают помещение от наружной среды, обмениваются с ним теплотой и влагой, пропускают воздух сквозь себя как внутрь, так и наружу;
Б) Защищают помещение от влияния наружной среды и температурных перепадов;

В) Позволяют поддерживать необходимые параметры микроклимата внутри помещений.

Ответ: А

13. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между процессом строительной теплофизики и описывающем этот процесс соотношением.

Процесс строительной теплофизики:
1. Процесс одномерной стационарной теплопроводности в однородном материале;
2. Тепловой поток, передаваемый теплопроводностью через плоскую однородную стенку;

Соотношение:
А) $qT = \lambda\ dt/dx$;
Б) $qT = (t1 - t2)/(\delta/\lambda)$;
В) $qT = (t1 + t2)/(\delta/\lambda)$;
Г) $qT = -\lambda\ dt/dx$ Па.

Ответ: 1-Г, 2-Б

14. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между сорбцией или десорбцией и соответствующим определением:

Сорбция или десорбция:
1. Сорбция;
2. Десорбция.

Определение:
А) Процесс увлажнения материала смачиванием;
Б) Процесс увлажнения материала, помещенного в среду влажного воздуха;
В) Процесс сушки материала, помещенного в среду влажного воздуха.

Ответ: 1-В, 2-Б

15. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое система кондиционирования микроклимата здания?

А) Система включающая в себя ограждающие конструкции здания;
Б) Система включающая в себя инженерные системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
В) Система включающая в себя все инженерные средства, обеспечивающие заданный микроклимат обслуживаемых помещений.

Ответ: В

16. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является потенциалом переноса теплоты?

А) Значение температуры;
Б) Тепловой поток;
В) Разность температуры.

Ответ: В

17. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В чем заключается физический смысл коэффициента конвективной теплоотдачи?

А) Это физическая величина, численно равная количеству теплоты, передаваемой от воздуха к поверхности твердого тела путем конвективного теплообмена при разности между температурой воздуха и температурой поверхности тела, равной 1оС;
Б) Это физическая величина, численно равная количеству температуры, передаваемой от воздуха к поверхности твердого тела путем конвективного теплообмена при разности между температурой воздуха и температурой поверхности тела, равной 1оС;
В) Это физическая величина, численно равная количеству теплоты, передаваемой от воздуха к поверхности твердого тела путем конвективного теплообмена при разности между температурой наружного и внутреннего воздуха, равной 1оС.

Ответ: А

18. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое излучение?

А) Перенос теплоты с поверхности на поверхность через непрозрачную среду электромагнитными волнами, трансформирующимися в теплоту;
Б) Перенос температуры с поверхности на поверхность через лучепрозрачную среду электромагнитными волнами, трансформирующимися в теплоту;
В) Перенос теплоты с поверхности на поверхность через лучепрозрачную среду электромагнитными волнами, трансформирующимися в теплоту.

Ответ: В

19. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В чем заключается физический смысл коэффициента лучистой теплоотдачи?

А) Это физическая величина, численно равная количеству теплоты, передаваемой от одной поверхности к другой путем излучения при разности между температурой поверхностей, равной 1оС;
Б) Это физическая величина, численно равная количеству температуры, передаваемой от одной поверхности к другой путем излучения при разности между температурой поверхностей, равной 1оС;
В) Это физическая величина, численно равная количеству теплоты, передаваемой от одного тела к другому путем излучения при разности между температурой тел, равной 1оС.

Ответ: А

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Из тепловых потоков какой природы состоит общий тепловой поток через воздушную прослойку?

А) Из потоков, передаваемых теплопроводностью и конвекцией;
Б) Из потоков, передаваемых конвекцией и излучением;
В) Из потоков, передаваемых теплопроводностью, конвекцией и излучением.

Ответ: В

21. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Тепловой поток _____ превалирует в тепловом потоке через воздушную прослойку.

Ответ: излучением

22. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как влияет толщина воздушной прослойки на распределение потоков в ней?

А) С увеличением толщины прослойки доля теплового потока за счет конвекции падает;
Б) С увеличением толщины прослойки доля теплового потока за счет излучения возрастает;
В) С увеличением толщины прослойки доля теплового потока за счет теплопроводности возрастает.

Ответ: Б

23. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как уменьшить тепловой поток через воздушную прослойку?

А) Одну из поверхностей прослойки покрывать черной краской;
Б) Одну из поверхностей прослойки покрывать алюминиевой фольгой;
В) Обе поверхности прослойки покрывать алюминиевой фольгой.

Ответ: Б

24. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не относится к элементарным видам теплообмена?

А) Излучение;

Б) Теплопередача;
В) Кондукция;
Г) Конвекция.

Ответ: Б

25. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое теплопередача?

А) Процесс переноса теплоты из одной точки пространства в другую за счет перепада температуры;
Б) Процесс переноса теплоты из одной точки пространства в другую за счет ковекции;
В) Процесс переноса теплоты из одной точки пространства в другую за счет температуры.

Ответ: А

26. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое теплопроводность?

А) Теплообмен между частицами или элементами структуры материальной среды, находящимися в непосредственном соприкосновении друг с другом;
Б) Вид передачи теплоты между неподвижными телами из твердого, жидкого или газообразными вещества;
В) Вид передачи теплоты между подвижными частицами твердого, жидкого или газообразными вещества.

Ответ: А

27. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое коэффициент теплопроводности материала?

А) Это мера проводимости теплоты материалом, численно равная тепловому потоку, проходящему сквозь 1 м3 объема, перпендикулярной направлению потока, при градиенте температуры вдоль потока, равном 1 оС/м;
Б) Это мера проводимости теплоты материалом, численно равная тепловому потоку, проходящему сквозь 1 м2 площади, перпендикулярной направлению потока, при градиенте температуры вдоль потока, равном 1 оС/м;
В) Это мера проводимости температуры материалом, численно равная тепловому потоку, проходящему сквозь 1 м2 площади, перпендикулярной направлению потока, при градиенте температуры вдоль потока, равном 1 оС/м.

Ответ: Б

28. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каковы условия отсутствия конденсата в какой-либо точке сечения ограждающей конструкции?

А) Парциальное давление водяных паров в каждой точке сечения ограждения должно быть больше давления насыщения;
Б) Парциальное давление водяных паров в каждой точке сечения ограждения должно быть равно давлению насыщения;
В) Поддержание температуры ниже точки росы в каждой точке сечения ограждения;
Г) Парциальное давление водяных паров в каждой точке сечения ограждения должно быть меньше давления насыщения.

Ответ: Г

29. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое термическое сопротивление?

А) Отношение толщины слоя к его температуропроводности;
Б) Отношение теплопроводности к толщине слоя;
В) Отношение толщины слоя к его теплопроводности.

Ответ: В

30. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом влажности материала и соответствующим определением:

Вид влажности материала:
1. Весовая влажность материала;
2. Объемная влажность материала;
3. Равновесная влажность материала.

Определение:
А) Определяется отношением массы влаги, содержащейся в образце, к массе образца в сухом состоянии;
Б) Достигается при пребывании строительного изделия в воздухе с постоянными температурой и относительной влажностью;
В) Соответствует гигротермическому состоянию внешней воздушно-влажной среды;
Г) Определяется отношением объема влаги, содержащейся в образце, к объему образца;
Д) Определяется отношением массы образца в сухом состоянии, к массе влаги, содержащейся в образце;
Е) Определяется отношением объема образца, к объему влаги, содержащейся в образце.

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-В

31. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В чем заключается физический смысл коэффициента теплоотдачи на поверхности?

А) Тепловой поток, отдаваемый соответствующей поверхностью окружающей ее среде (или наоборот) при разности температуры поверхности и среды в 1 оС;
Б) Плотность теплового потока, отдаваемая соответствующей поверхностью окружающей ее среде (или наоборот) при разности температуры поверхности и среды в 1 оС;
В) Тепловосприятие или теплоотдача, отдаваемая соответствующей поверхностью окружающей ее среде (или наоборот) при разности температуры поверхности и среды в 1 оС.

Ответ: Б

32. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В чем заключается физический смысл приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции?

А) Эта величина оценивает, насколько полно используются возможности теплоизоляционного материала, или по-другому - каково влияние теплопроводных включений;
Б) Это сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции той же площади, через которую проходит одинаковый с реальной конструкцией поток теплоты при одинаковой разности между теплоотдачей к внутреннему и наружному воздуху;
В) Это сопротивление теплопередаче однослойной ограждающей конструкции той же площади, через которую проходит одинаковый с реальной конструкцией поток теплоты при одинаковой разности между температурой внутреннего и наружного воздуха.

Ответ: В

33. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое коэффициент теплопередачи ограждающей конструкции?

А) Эта величина оценивает, насколько полно используются возможности теплоизоляционного материала, или по-другому - каково влияние теплопроводных включений;
Б) Это величина, обратная сопротивлению теплопередаче однослойной ограждающей конструкции той же площади, через которую проходит одинаковый с реальной конструкцией поток теплоты при одинаковой разности между температурой внутреннего и наружного воздуха;
В) Это величина, обратная сопротивлению теплопередаче однослойной ограждающей конструкции той же площади, через которую проходит одинаковый с реальной конструкцией поток теплоты при одинаковой разности между теплоотдачей к внутреннему и наружному воздуху.

Ответ: Б

34. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции?

А) Это величина, равная отношению значения приведенного сопротивления теплопередаче конструкции к значению условного сопротивления теплопередаче рассмотренного участка;
Б) Это величина, обратная сопротивлению теплопередаче однослойной ограждающей конструкции той же площади, через которую проходит одинаковый с реальной конструкцией поток теплоты при одинаковой разности между температурой внутреннего и наружного воздуха;
В) Эта величина является по своему смыслу усредненной по площади (или приведенной к единице площади) плотностью потока теплоты через конструкцию.

Ответ: А

35. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу теплового потока, передаваемого теплопроводностью в многослойной стенке при известных температурах внутренней tв и наружной tн поверхностей.

А) q = 1/Ro2 / (tв – tн);
Б) q = 1/Ro / (tв – tн);
В) tв – tн = q(Rв + RT1 + RT2 + … + RTi +… + RTn + Rн).

Ответ: В

36. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Температура, при которой давление водяного пара в воздухе станет равным давлению _____ пара, называется точкой росы режим.

Ответ: насыщенного

37. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между составляющими коэффициентов теплоотдачи на наружной и внутренней поверхностях ограждения:

Коэффициенты теплоотдачи:
1. Коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности ограждения;
2. Коэффициент теплоотдачи на внутренней поверхности ограждения.

Составляющие коэффициентов тепалоотдачи:
А) Коэффициент складывается из коэффициентов лучистого и кондуктивного теплообмена на наружной поверхности;
Б) Коэффициент складывается из коэффициентов лучистого и кондуктивного теплообмена на внутренней поверхности;
В) Коэффициент складывается из коэффициентов лучистого и конвективного теплообмена на внутренней поверхности;
Г) Коэффициент складывается из коэффициентов лучистого и вынужденного теплообмена на внутренней поверхности;
Д) Коэффициент складывается из коэффициентов лучистого и вынужденного теплообмена на наружной поверхности;
Е) Коэффициент складывается из коэффициентов лучистого и конвективного теплообмена на наружной поверхности.

Ответ: 1-Е, 2-В

38. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между термическим сопротивлением и общим сопротивлением многослойной конструкции и их составляющими:

Термическое сопротивление и общее сопротивление многослойной конструкции:
1. Термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока;
2. Общее сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции с плоскопараллельными слоями по ходу теплового потока.

Составляющие термического сопротивления и общего сопротивления многослойной конструкции:
А) Складывается из термических сопротивлений отдельных слоев ограждения;
Б) Складывается из термических сопротивлений плоскопараллельных последовательно расположенных по ходу теплового потока слоев ограждения и сопротивлений теплообмену на его поверхностях;
В) Складывается из термических сопротивлений отдельных плоскопараллельных последовательно расположенных по ходу теплового потока слоев ограждающей конструкции и теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях.

Ответ: 1-А, 2-Б

39. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных факторов не относится к причинам выпадения влаги на поверхности или в толще ограждения?

А) Строительная (начальная) влага;
Б) Сконденсированная влага;
В) Гигроскопическая влага;
Г) Атмосферная влага;
Д) Эксплуатационная влага;
Е) Грунтовая влага;
Ж) Атмосферная влага;
З) Парообразная влага.

Ответ: Ж

40. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой воздух обладает максимальной упругостью водяных паров?

А) Когда парциальное давление водяного пара - максимальная упругость водяных паров - является функцией только температуры t;
Б) При относительной влажности воздуха выше 60% испарение влаги с кожи человека затруднено и его самочувствие ухудшается;
В) При относительной влажности 100%.

Ответ: В

Вопросы к компетенции ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

1. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое сорбционный гистерезис?

А) Разность весовых влажностей строительного материала при одной и той же температуре воздуха;
Б) Разность объемных влажностей строительного материала при одной и той же относительной влажности воздуха;
В) Разность рановесных влажностей строительного материала при одной и той же относительной влажности воздуха;
Г) Разность весовых влажностей строительного материала при одной и той же относительной влажности воздуха.

Ответ: Г

2. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для подавляющего числа строительных материалов изотермы сорбции и десорбции не отличаются друг от друга. Верно ли это утверждение?

А) При определенных условиях;
Б) Да;
В) Нет.

Ответ: В

3. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленных факторов не относится к отрицательным последствиям выпадения влаги на поверхности или в толще ограждения?

А) На внутренних поверхностях ограждения с мокрыми слоями формируется более низкая температура, чем с сухими;
Б) Увеличение теплопроводности материалов;
В) Ухудшение технических качеств ограждений;
Г) Ухудшение гигиенических качеств заграждения;
Д) Снижение паропроницаемости заграждений;
Е) Ухудшение теплотехнических качеств ограждения.

Ответ: Д

4. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является потенциалом переноса водяного пара в ограждающих конструкциях?

А) Перепад температур водяных паров в воздухе;
Б) Разница температур наружного и внутреннего воздуха;
В) Перепад парциального давления водяных паров в воздухе.

Ответ: В

5. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между периодом года и климатической характеристикой:

Период года:
1. Холодный период;
2. Теплый период.

Климатическая характеристика:
А) Парциальное давление водяных паров во внутреннем воздухе не превышает парциальное давление водяных паров в наружном воздухе;
Б) Парциальное давление водяных паров во внутреннем воздухе может быть больше или меньше парциального давления водяных паров в наружном воздухе, в зависимости от климатических параметров наружного воздуха;
В) Парциальное давление водяных паров во внутреннем воздухе превышает парциальное давление водяных паров в наружном воздухе.

Ответ: 1-В, 2-Б

6. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между паропроницанием или паропроницаемостью и соответствующим определением:

Паропроницание или паропроницаемость:
1. Паропроницание;
3. Паропроницаемость.

Определение:
А) Свойство материалов и конструкции, выполненной из них, пропускать сквозь себя водяной пар;
Б) Свойство материалов и конструкции, выполненной из них, задерживать водяной пар;
В) Процесс проникания пара через материал или ограждение.

Ответ: 1-В, 2-А

7. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чему количественно равна паропроницаемость материала μ?

А) Равна диффузионному потоку водяного пара, мг/ч, проходящего через см2 площади, перпендикулярной потоку, при градиенте парциального давления водяного пара вдоль потока, равному 1 Па/м;
Б) Равна диффузионному потоку водяного пара, мг/ч, проходящего через м2 площади, перпендикулярной потоку, при градиенте парциального давления водяного пара вдоль потока, равному 1 Па/м;
В) Равна диффузионному потоку водяного пара, мг/с, проходящего через м2 площади, перпендикулярной потоку, при градиенте парциального давления водяного пара вдоль потока, равному 1 Па/м.

Ответ: Б

8. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Недопустимо прокладывать внахлест листовые пароизоляционные слои без промазки швов _____ мастикой.

Ответ: пароизоляционной

9. (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ материалы активно взаимодействуют с водой, а ограниченно смачиваемые и несмачиваемые - менее активно.

Ответ: Гидрофильные

10. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Всем материалам большей плотности соответствует меньшее значение коэффициента паропроницаемости. Верно ли это утверждение?

А) Да;
Б) Нет;
В) В зависимости от параметров воздуха.

Ответ: Б

11. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Физический смысл сопротивления паропроницанию слоя?

А) Это разность упругостей водяного пара, которую нужно создать на поверхностях слоя, чтобы через 1 м2 его площади диффундировал поток пара, равный 1 мг/мин;
Б) Это разность упругостей водяного пара, которую нужно создать на поверхностях слоя, чтобы через 1 см2 его площади диффундировал поток пара, равный 1 мг/ч;
В) Это разность упругостей водяного пара, которую нужно создать на поверхностях слоя, чтобы через 1 м2 его площади диффундировал поток пара, равный 1 мг/ч.

Ответ: В

12. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения общего сопротивления паропроницанию трехслойной ограждающей конструкции?

А) $R_п = \delta1\ \mu1 + \delta2\ \mu2 + \delta3\ \mu3$;
Б) $R_п = \mu1/\ \delta1 + \mu2/\ \delta2 + \mu3/\ \delta3$;
В) $R_п = \delta1/\ \mu1 + \delta2/\ \mu2 + \delta3/\ \mu3$.

Ответ: В

13. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между назначением формулы и формулой для определения воздухопроницания или сопротивления воздухопроницанию:

Назначением формулы:
1. Формула для определения сопротивления воздухопроницанию при ламинарном движении воздуха через поры материалов конструкции;
3. Формула для определения сопротивления воздухопроницанию окна.

Формула:
А) $R_i = i\ \Delta P/\delta$;
Б) $R_i = 1/G\ (\Delta P/\ \Delta P0)2/3$;
В) $R_i = 1/G\ (\Delta P/\ \Delta P0)$;
Г) Для уменьшения расхода в технологическом оборудовании.

Ответ: 1-В, 2-Б

14. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является потенциалом воздухопроницания?

А) Величина полных давлений воздуха внутри здания и снаружи;
Б) Перепад полных давлений воздуха внутри здания и снаружи;
В) Перепад полных давлений воздуха внизу и вверху здания;
Г) Перепад парциальных давлений воздуха внутри здания и снаружи.

Ответ: Б

15. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как определить парциальное давление водяных паров в воздухе при известных его относительной влажности и давлении насыщения?

А) Как отношение относительной влажности на давление насыщения;
Б) Как произведение относительной влажности на давление насыщения;
В) Как разность парциальных давлений сухого и влажного воздуха.

Ответ: Б

16. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр влажного воздуха при заданном барометрическом давлении определяется формулой exp((16,57 t – 115,72)/ (233?77 + 0?997t))?

А) Давление влажного воздуха;
Б) Относительная влажность;
В) Точка росы;
Г) Парциальное давление пара;
Д) Давление насыщения.

Ответ: Д

17. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите формулу для определения парциального давления водяных паров на наружной поверхности двухслойной стенки ен. пов при известных давлениях в средах ев и ен, толщинах слоев δ1 и δ2, паропроницаниемостях μ1 и μ2.

А) e = ев – (Rп.в + δ1/μ1) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Б) e = ен – Rп.н (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
В) e = ев – (δ1/μ1 + δ2/μ2) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Г) e = ев – Rп.в (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н).

Ответ: Б

18. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Выберите формулу для определения парциального давления водяных паров на внутренней поверхности двухслойной стенки е при известных давлениях в средах ев и ен, толщинах слоев δ1 и δ2, паропроницаниемостях μ1 и μ2.

А) e = ев – (Rп.в + δ1/μ1) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Б) e = ен – Rп.н (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
В) e = ев – (δ1/μ1 + δ2/μ2) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Г) e = ев – Rп.в (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н).
Ответ: Г

19. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите формулу для определения парциального давления водяных паров между слоями двухслойной стенки е при известных давлениях в средах ев и ен, толщинах слоев δ1 и δ2, паропроницаниемостях μ1 и μ2.

А) e = ев – (Rп.в + δ1/μ1) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Б) e = ен – Rп.н (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
В) e = ев – (δ1/μ1 + δ2/μ2) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Г) e = ев – Rп.в (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н).

Ответ: А

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Насыщенный или _____ водяной пар, входящий в состав смеси, занимает тот же объем, что и вся смесь.

Ответ: ненасыщенный

21. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие три вида фильтрации существует, по терминологии Р.Е. Брилинга?

А) Поперечная, продольная и внутренняя;
Б) Поперечная, продольная и внешняя;
В) Поперечная, конвективная и внутренняя;
Г) Поперечная, кондуктивная и внутренняя.

Ответ: А

22. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между понятиями эксфильтрация, инфильтрация и их определениями:

Понятия эксфильтрация, инфильтрация:
1. Эксфильтрация;
2. Инфильтрация.

Определение:
А) Процесс проникновения воздуха изнутри наружу помещений;
Б) Процесс проникновения воздуха снаружи внутрь помещений;
В) Процесс проникновения воздуха сквозь неплотности ограждающих конструкций.

Ответ: 1-А, 2-Б

23. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите формулу для определения парциального давления водяных паров ех в любом сечении многослойной стенки при известных давлениях в средах ев и ен, толщинах слоев δi, паропроницаниемостях μi.

А) е = ев – (Rп.в + δ1/μ1) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Б) е = ен – Rп.н (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
В) е = ев – (δ1/μ1 + δ2/μ2) (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н);
Г) е = ен – Rп.н-х (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + … + δn/μn + Rп.н);
Д) е = ев – Rп.в (ев – ен) /(Rп.в + δ1/μ1 + δ2/μ2 + Rп.н).

Ответ: Г

24. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какова структура большинства строительных материалов?

А) Микро-пористая структура;
Б) Пористая структура;
В) Капиллярно-пористая структура;
Г) Капиллярно-ячеистая структура.

Ответ: В

25. (Высокий уровень, 7 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие три формы видов связи влаги со строительным материалом по природе энергии связывания и величине энергетическиого уровня Вы знаете?

А) Адгезионная, физико-химическая, физико-механическая;
Б) Химическая, физико-химическая, химико-механическая;
В) Химическая, физико-химическая, физико-механическая;
Г) Химическая, физико-химическая, физико-механическая;
Д) Химическая, адсорбционно-химическая, физико-механическая;
Е) Химическая, физико-химическая, механическая.

Ответ: В

26. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое парциальное давление водяных паров во влажном воздухе?

А) Парциальное давление пара — давление, которое имел бы пар, входящий в состав газовой смеси, если бы он один занимал объём, равный молярному объёму смеси при той же температуре;
Б) Парциальное давление определяют с помощью уравнения ei = MiRT/μi, где Mi - масса i-го газа, в данном случае водяного пара, кг; R - универсальная газовая постоянная, равная 8 314,41 Дж/ (кмоль. К); Т - температура смеси в абсолютной шкале, К; V - объем, занимаемый смесью газов, м3; μi - молекулярный вес газа, кг/моль. Для водяного пара μп= 18,01528;
В) Парциальным давлением водяного пара влажного воздуха называется то давление, которое обретет водяной пар в замкнутом объёме, если из этого объема убрать весь сухой воздух.

Ответ: Б

27. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Из чего складывается барометрическое давление влажного воздуха?

А) Из парциального давления сухого воздуха и парциального давления пара;
Б) Из парциального давления влажного воздуха и парциального давления пара;
В) Из парциального давления сухого воздуха в объеме 1 моль и парциального давления пара.

Ответ: А

28. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое относительная влажность воздуха?

А) Она показывает степень насыщенности воздуха водяным паром в долях единицы при достаточном его насыщении при одинаковых температуре и давлении;
Б) Она показывает степень насыщенности воздуха водяным паром в% или долях единицы полного насыщения при соответствующих термодинамических параметрах;
В) Она показывает степень насыщенности воздуха водяным паром в% или долях единицы полного насыщения при одинаковой температуре;
Г) Она равна отношению парциального давления водяного пара еп во влажном воздухе при определенных атмосферном давлении и температуре к давлению насыщения Е при тех же условиях.

Ответ: Г

29. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое воздухопроницаемость материала и ограждения?

А) Расход воздуха в г, который проходит через 1м2 ограждения за час G, г/ (м2. ч);
Б) Расход воздуха в кг, который проходит через 1м2 ограждения за час G, кг/ (м2.ч);
В) Свойство строительных материалов и ограждающих конструкций пропускать сквозь себя поток водяного пара.

Ответ: Б

30. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между воздухопроницанием или воздухопроницаемостью и соответствующим определением:

Воздухопроницание или воздухопроницаемость:
1. Воздухопроницаемость;
2. Воздухопроницание.

Определение:
А) Показывает степень воздухопроницаемости материала, численно равную потоку воздуха в г, проходящему сквозь 1 м2 площади, перпендикулярной направлению потока, при градиенте давления, равном 1 Па/см;
Б) Выражает разность давлений (Па) на поверхностях ограждающей конструкции, при которой через 1 м2 площади конструкции, будет проникать 1кг воздуха в 1 час;
В) Показывает степень воздухопроницаемости материала, численно равную потоку воздуха в кг, проходящему сквозь 1 м2 площади, перпендикулярной направлению потока, при градиенте давления, равном 1 Па/м;
Г) Выражает разность давлений, численно равную потоку воздуха в кг, проходящему сквозь 1 м2 площади, перпендикулярной направлению потока, при градиенте давления, равном 1 Па/м;
Д) Выражает разность давлений, отнесенную к ΔРо=10 Па, на поверхностях ограждающей конструкции, при которой через 1 м2 площади конструкции, будет проникать 1кг воздуха в 1 час.

Ответ: 1-В, 2-Д

31. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какими двумя явлениями формируется разность давлений на противоположных сторонах ограждения?

А) Различной плотностью холодного наружного воздуха и теплого внутреннего и, действием ветра, создающего положительное дополнительное разрежение в набегающем потоке с наветренной стороны и давление с подветренной;
Б) гравитационной составляющей и температурной составляющей;
В) Ветровой составляющей и фильтрационной составляющей;
Г) Различной плотностью холодного наружного воздуха и теплого внутреннего и, действием ветра, создающего положительное дополнительное давление в набегающем потоке с наветренной стороны и разрежение с подветренной;
Д) Различной температурой холодного наружного воздуха и теплого внутреннего и, действием ветра, создающего положительное дополнительное давление в набегающем потоке с наветренной стороны и разрежение с подветренной.

Ответ: Г

32. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каким образом учитывается ветровое давление?

А) Как доля от динамического давления;

Б) Как доля от статического давления;
В) Как доля от гравитационного давления.

Ответ: А

33. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения ветрового давления.

А) Рветр = ρнv2/2 ckдин;
Б) Рветр = ρнgh + ρнv2/2 ckдин;
В) Рветр = ρнg(H – h) + ρнv2/2 (c – cз)kдин.

Ответ: А

34. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чему равна для большинства зданий величина аэродинамического коэффициента на наветренной стороне?

А) 0,8;
Б) 0,7;
В) 0,6.

Ответ: А

35. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения полного давления наружного воздуха Рнарна здание.

А) Рнар = ρнg(H – h) + ρнv2/2 (c – cз)kдин;
Б) Рнар = Ргр + Рветр = ρнgh + ρнv2/2 ckдин;
В) Рнар = Ратм – ρнgh + ρнv2/2 czkдин.

Ответ: Б

36. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое воздухопроницание?

А) Процесс проникновения воздуха сквозь неплотности ограждающих конструкций;
Б) Процесс проникновения воздуха изнутри наружу помещений;
В) Процесс проникновения воздуха снаружи внутрь помещений.

Ответ: А

37. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения абсолютного давления на подветренной стороне здания на уровне наиболее удаленного от поверхности земли элемента здания, через который возможно движение воздуха (верхнее окно подветренного фасада, вытяжную шахту на кровле).

А) Русл = Ратм + ρнgH + ρнv2/2 czkдин;
Б) Русл = Ргр + Рветр = ρнgh + ρнv2/2 ckдин;
В) Русл = ρнg(H – h) + ρнv2/2 (c –cз)kдин.

Ответ: А

38. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что может происходить, если с наружной стороны фасадный слой не плотный?

А) Поперечная фильтрация;
Б) Продольная фильтрация;
В) Внутренняя фильтрация.

Ответ: Б

39. (Повышенный уровень, 5 минут)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения внутреннего давления в здании.

А) Рв = ρнv2/2 (с –сз)kдин (Ан(сн – сз)/2 + Аб(сб – сз)/2)/(Ан + Аб + Аз)
Б) Рв = (Н –h) (ρн – ρв)g + ρнv2/2 (с –сз)kдин – Ратм;
В) Рв = Н/2 (ρн – ρв)g + ρнv2/2 (с –сз)kдин /2;.

Ответ: В

40. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Внутренняя фильтрация, как правило, не увеличивает заметно коэффициент _____ ограждения.

Ответ: теплопередачи

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
1.	1-Г, 2-Б
2.	1-Б, 2-Г, 3-В
3.	1-А, 2-В
4.	Е
5.	микроклимат
6.	неотапливаемых
7.	Б
8.	радиационной
9.	А
10.	подвижность
Вопросы к компетенции ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
1.	Г
2.	В
3.	Д
4.	В
5.	1-В, 2-Б
21.	А
22.	1-А, 2-Б
23.	Г
24.	В
25.	В

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
11.	А
12.	А
13.	1-Г, 2-Б
14.	1-В, 2-Б
15.	В
16.	В
17.	А
18.	В
19.	А
20.	В
Вопросы к компетенции ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
6.	1-Б, 2-А
7.	Б
8.	пароизоляционной
9.	Гидрофильные

10.	Б
26.	Б
27.	А
28.	Г
29.	Б
30.	1-В, 2-Д

Вариант 3

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
21.	излучением
22.	Б
23.	Б
24.	Б
25.	А
26.	А
27.	Б
28.	Г
29.	В
30.	1-А, 2-Г, 3-В
Вопросы к компетенции ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	
11.	В
12.	В
13.	1-В, 2-Б
14.	Б
15.	Б
31.	Г
32.	А
33.	А
34.	А
35.	Б

Вариант 4

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
31.	Б
32.	В
33.	Б
34.	А
35.	В
36.	насыщенного
37.	1-Е, 2-В
38.	1-А, 2-Б
39.	Ж
40.	В
Вопросы к компетенции ОПК-4: Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и	

проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

16. Д
17. Б
18. Г
19. А
20. ненасыщенный
36. А
37. А
38. Б
39. В
40. теплопередачи

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Курсовая работа.
Комплект экзаменационных билетов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Малявина, Е.Г.	Теплофизика зданий: учебное пособие	Москва: АСВ, 2013
Л1.2	Кудинов, Анатолий Александрович	Строительная теплофизика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Колибаба, О. Б., Долинин, Д. А., Самышина, О. В.	Микроклимат помещений и тепловая защита зданий: учебное пособие	Иваново: ИГЭУ, 2018
Л2.2	Шибеко, А.С., Рутковский, М.А.	Строительная теплофизика и теплотехнические измерения: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2020
Л2.3	Протасевич, А.М.	Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений: учебное пособие	Москва: Вышэйшая школа, 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шибеко, А. С.	Строительная теплофизика: пособие к курсовой работе для студентов специальности 1-70 04 02 теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна	Минск: БНТУ, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Жуков, Александр Викторович	Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине строительная теплофизика	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. - М.: Минрегион России - 2012. - 96 с.
Э2	СП 131.13330.2020. Строительная климатология. – М.: Минрегион России - 2020. - 146 с.
Э3	ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата. М.: Стан-дартинформ. - 2013. -16 с.
Э4	Изменение № 1 к СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»
Э5	Бодров В. И. Строительная теплофизика: учеб. пособие / В. И. Бодров, М. В. Бодров, В. Ф. Бодрова, В. Ю. Кузин; Нижегор. гос. архитектур. - строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2015. – 156 с.
Э6	Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теплофизика зданий» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве» / Р.А. Садыков, Д.В. Крайнов, Г.А. Медведева. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2020. – 51 с.

6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Foxit Reader
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD 2019

6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1 Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

«Отлично»: Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо»: Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

«Удовлетворительно»: Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении

типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

2 Процедура защиты курсовой работы.

Представление оформленного варианта курсовой работы в бумажном варианте с разумными значения рассчитываемых величин оценивается оценкой «удовлетворительно».
Правильные ответы на два вопроса из предложенных трех из приложения к методическим указаниям оцениваются оценкой «хорошо».
Правильные ответы на три вопроса из предложенных трех из приложения к методическим указаниям оцениваются оценкой «отлично».

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Строительная теплофизика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	28	28	28	28
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	59	59	59	59
Контактная работа	59,35	59,35	59,35	59,35
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области конструирования, расчета и прогнозирования эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций зданий и сооружений, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач. Изучение данной дисциплины формирует знания в области физических основ переноса теплоты, влаги, воздуха в строительных конструкциях, технологиях измерения и расчета параметров переноса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.2.2	Вентиляция
2.2.3	Отопление
2.2.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.5	
2.2.6	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4.2: Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

Знать:

Сможет рассказать об основных требованиях из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.

Уметь:

Умеет выделять необходимые разделы нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Владеть:

Способен выявить основные требования из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.

ОПК-4.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

Знать:

Способен рассказать об основных нормативно-правовых и нормативно-технических документах, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Уметь:

Умеет использовать интернет и другие источники информации для выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

Владеть:

Способен выбрать нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Знает базовые физические и химические законы, которые необходимо использовать при решении задач строительной теплофизики.

Уметь:

Умеет выбирать базовые физические и химические законы для решения задач строительной теплофизики.

Владеть:

Демонстрирует умения и навыки при выборе базовых физических и химических законов для решения задач строительной теплофизики.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Способен рассказать о составлении математических моделей ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.
Уметь:
Умеет составлять математическую модель ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.
Владеть:
Имеет навык применения базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Знает характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.
Уметь:
Способен определить характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.
Владеть:
Демонстрирует умения и навыки определения характеристик физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Способен рассказать о характеристиках физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.
Уметь:
Способен определить характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.
Владеть:
Демонстрирует умения и навыки выявления и классификации физических процессов на объекте профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Сможет рассказать об основных требованиях из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.	
Способен рассказать об основных нормативно-правовых и нормативно-технических документах, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
Знает базовые физические и химические законы, которые необходимо использовать при решении задач строительной теплофизики.	
Способен рассказать о составлении математических моделей ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.	
Знает характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.	
Способен рассказать о характеристиках физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.	
3.2	**Уметь:**
Умеет выделять необходимые разделы нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.	
Умеет использовать интернет и другие источники информации для выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
Умеет выбирать базовые физические и химические законы для решения задач строительной теплофизики.	
Умеет составлять математическую модель ключевых для профессиональной сферы физических процессов и явлений.	
Способен определить характеристики физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.	

Способен определить характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности.	
3.3	**Владеть:**
Способен выявить основные требования из нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, в строительстве.	
Способен выбрать нормативно-технические документы, регулирующих деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.	
Демонстрирует умения и навыки при выборе базовых физических и химических законов для решения задач строительной теплофизики.	
Имеет навык применения базовых физических законов для решения задач профессиональной деятельности.	
Демонстрирует умения и навыки определения характеристик физических процессов, протекающих в ограждающих конструкциях зданий и сооружений при их эксплуатации.	
Демонстрирует умения и навыки выявления и классификации физических процессов на объекте профессиональной деятельности.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Физико-химические основы горения топлива

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	34,8	
самостоятельная работа	33,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34,8	34,8	34,8	34,8
Контактная работа	35	35	35	35
Сам. работа	33,2	33,2	33,2	33,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний основных положений теории горения топлив и приобретение умения их использовать для проектирования и эксплуатации различных теплоэнергетических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Генераторы тепла
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы
Уметь:
представить процессы в виде математических выражений
Владеть:
оценкой адекватности выбранных моделей

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
основы математического анализа
Уметь:
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия
Владеть:
численными методами исследований

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
особенности физического процесса
Уметь:
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
Владеть:
методами экспериментального и численного исследования

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов
Уметь:
выявить протекающие физические и химические процессы
Владеть:
методиками оценки параметров физических и химических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	о протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессах
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
3.3	**Владеть:**
3.3.1	навыки применения фундаментальных законов, описывающих процесс или явление в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о топливах						
1.1	Общие представления о горении топлив. Полное и неполное горение топлива. Стадии горения и способы зажигания топлива. Гомогенное и гетерогенное горение. Основные процессы при горении топлива. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.3Л3. 2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
1.2	Горючее вещество. Окислители. Источники зажигания. /Ср/	6	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.3Л3. 2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
1.3	Определение необходимого для горения количества воздуха /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 2. Материальный и тепловой баланс процесса горения.						
2.1	Тепловой эффект реакции горения. Теплотворная способность топлива. Формула Менделеева. Определение объема продуктов сгорания твердого, жидкого и газообразного топлива.Материальный и тепловой баланс процесса горения»: определение удельной теплоты сгорания и объема продуктов сгорания для топлив с конкретным составом. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	0	Опрос
2.2	Приведенные характеристики топлива. Пересчет процентного состава топлива. /Ср/	6	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
2.3	Определение теплоты сгорания топлива /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 3. Аэродинамика процессов горения.						

3.1	Основные аэродинамические характеристики прямоточных и закрученных струй. Расчет взаимодействия струи с потоком. Траектория и дальнобойность струи в поперечном сносящем потоке. Движение частицы в потоке. Скорость витания.Материальный и тепловой баланс процесса горения»: определение удельной теплоты сгорания и объема продуктов сгорания для топлив с конкретным составом. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
3.2	Аэродинамика слоевых процессов. Аэродинамика кипящего слоя. /Ср/	6	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
3.3	Определение температуры горения /Пр/	6	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 4. Диффузия и массообмен в процессах горения.						
4.1	Плотность потока вещества при молекулярной диффузии. Коэффициент взаимной диффузии компонент. Потенциал Леннар-да-Джонса. Использование квазибинарной модели диффузии. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.2	0	Опрос
4.2	Термодиффузия. Диффузионное горение. Кинетическое горение. /Ср/	6	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
4.3	Определение температуры самовоспламенения /Пр/	6	2			0	
	Раздел 5. Химическая кинетика реакций горения.						
5.1	Основные положения химической кинетики. Простые и сложные реакции. Цепные реакции гомогенного горения. Кинетическое уравнение гетерогенного горения. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
5.2	Влияние концентраций на скорость реакции. /Ср/	6	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
5.3	Расчет цепных реакций горения /Пр/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	
	Раздел 6. Адиабатное тепловое воспламенение.						
6.1	Адиабатное тепловое воспламенение. Период индукции для закрытого сосуда и проточной камеры. Температура воспламенения.Основные положения химической кинетики. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
6.2	Основные положения химической кинетики. /Ср/	6	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос

	Раздел 7. Химическое равновесие. Обратимость химической реакции и ее влияние на горение.						
7.1	Химическое равновесие. Обратимость химической реакции и ее влияние на горение. Константа химического равновесия. Влияние внешних условий на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Распространение пламени в газовых смесях. /Лек/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1	0	Опрос
7.2	Закон Гун-Михельсона. /Ср/	6	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1	0	Опрос
	Раздел 8. Горение жидкого топлива и углерода						
8.1	Основные свойства и стадии горения. Горение углерода: кинетическая и диффузионная области горения. Горение газообразного топлива: горение смеси. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
8.2	Горение углерода. /Лек/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
8.3	Снижение образования токсичных соединений. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 9. Прогрев частиц топлива и динамика термического разложения.						
9.1	Прогрев частиц топлива и динамика термического разложения. Основные стадии прогрева. Конвективный теплообмен частиц с потоком газа. /Лек/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2	0	Опрос
9.2	Прогрев частиц топлива и динамика термического разложения (решение задач). /Лек/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2	0	Опрос
9.3	Горение при раздельной подаче в зону горения горючего и окислителя. Горение при предварительном смешивании газа с воздухом. /Ср/	6	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2	0	Опрос
	Раздел 10. Подготовка к зачету						
10.1	Подготовка к отчету /Ср/	6	9,2			0	Опрос
	Раздел 11. Контактная работа в период аттестации						
11.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	6	0,2			0	
	Раздел 12. Курсовое проектирование						
12.1	Курсовое проектирование /Курс пр/	6	0,8			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Из каких элементов состоит горючая масса твердого (жидкого) топлива?
Что такое «сухая» и «рабочая» массы топлива?
Как пересчитать «горючую» массу в «рабочую»?
Дайте определение теплотворной способности топлива.
ем отличается «высшая» теплотворная способность от «низшей»?
Природное и искусственные жидкие топлива, их получение.

Искусственное газообразное топливо, его получение, характеристики.
Что такое «теоретически необходимое» количество воздуха горения?
Что такое коэффициент избытка воздуха?
Запишите реакции окисления горючих компонентов твердого топлива.
Как определить по реакциям количество кислорода для окисления 1кг топлива.
Запишите реакции окисления компонентов газообразного топлива.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Вопросы для зачета.
Контрольные работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Тимофеева, Светлана Семеновна	Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022
Л1.2	Баскаков, Альберт Павлович, Мунц, Владимир Александрович	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник для вузов по направлению 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника"	М.: Бастет, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Тимофеева, Светлана Семеновна	Теория горения и взрыва. Практикум: учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность"	М.: ФОРУМ, 2012
Л2.2	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Скушникова, Альвира Ивановна	Теория горения и взрыва: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020
Л2.3	Геллер, Зиновий Исаевич	Мазут как топливо	М.: Недра, 1965

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Немова, Татьяна Николаевна	Расчет теоретически необходимого расхода воздуха на горение: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Плотникова, Галина Викторовна, Решетов, Анатолий Петрович	Физико-химические основы развития и тушения пожара: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020
Л3.3	Немова, Татьяна Николаевна	Расчет теплоты горения: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.3	Zoom

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com/);
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Znanium.com (http://znanium.com/);
6.3.2.3	Образовательная платформа ЮРАЙТ (https:// https://www.biblio-online.ru/);
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система BOOK.ru (https://www.book.ru/).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания (контрольной работы) требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия,

научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Физико-химические основы горения топлива

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34,8	34,8	34,8	34,8
Контактная работа	35	35	35	35
Сам. работа	33,2	33,2	33,2	33,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний основных положений теории горения топлив и приобретение умения их использовать для проектирования и эксплуатации различных теплоэнергетических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Генераторы тепла
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы
Уметь:
представить процессы в виде математических выражений
Владеть:
оценкой адекватности выбранных моделей

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
основы математического анализа
Уметь:
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия
Владеть:
численными методами исследований

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
особенности физического процесса
Уметь:
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
Владеть:
методами экспериментального и численного исследования

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов
Уметь:
выявить протекающие физические и химические процессы
Владеть:
методиками оценки параметров физических и химических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы	
основы математического анализа	
особенности физического процесса	
представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов	
3.2	**Уметь:**
представить процессы в виде математических выражений	
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики	
выявить протекающие физические и химические процессы	
3.3	**Владеть:**
оценкой адекватности выбранных моделей	
численными методами исследований	
методами экспериментального и численного исследования	
методиками оценки параметров физических и химических процессов	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы российской государственности

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	30,8	
самостоятельная работа	37,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

Канд.ист.наук, Доцент, Фадеев К.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой КОКАРЕВИЧ Мария Николаевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	История России
2.2.2	Социальное взаимодействие в отрасли
2.2.3	Философия
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5.8: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

Знать:

-

Уметь:

Проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

Владеть:

Навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки

Знать:

Особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении

Уметь:

-

Владеть:

Иметь представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации

Знать:

Фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития

Уметь:

-

Владеть:

Иметь представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни

Знать:

-

Уметь:
Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
Владеть:
Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Знать:
-
Уметь:
Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
Владеть:
Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России
Знать:
Фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе
Уметь:
-
Владеть:
Иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе;
3.1.2	- особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
3.1.3	- фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;
3.2.2	- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;
3.2.3	-проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;
3.3.2	- навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;
3.3.3	- развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Что такое Россия?						

1.1	Символы России /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Официальные и неформальные символы России /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.3	Многообразие российских регионов: географические факторы и природные богатства /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.4	Россия: цифры и факты /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.5	Россия: цифры и факты /Ср/	1	4,2	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.6	Факторы исторического развития /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.7	Современное российское общество /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	

1.8	Современное российское общество /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Российское государство-цивилизация						
2.1	Цивилизационный подход: понятия государство-нация и государство-цивилизация, взаимодействие цивилизаций /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.2	Преимущества и недостатки, возможности и ограничения цивилизационного подхода. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.3	Российская цивилизация и её особенности на разных этапах исторического развития. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.4	Российская цивилизация и её особенности на разных этапах исторического развития. /Ср/	1	4	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.5	Развитие России как государства-цивилизации /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.6	Развитие России как государства-цивилизации /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	

2.7	Российская цивилизация в академическом дискурсе. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
2.8	Российская цивилизационная идентичность на современном этапе. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации						
3.1	Философские основания российского мировоззрения /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.2	Ценностные вызовы современности. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.3	Концепции мировоззрения в русской философской мысли. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.4	Концепции мировоззрения в русской философской мысли. /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.5	Ценностные основания российского общества /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	

3.6	Ценностные основания российского общества /Ср/	1	4	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.7	Системная модель мировоззрения. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.8	Ценности российской цивилизации. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Политическое устройство России						
4.1	Конституционные принципы и разделение властей /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.2	Конституционные принципы и разделение властей /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.3	Власть и легитимность в конституционном преломлении. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.4	Уровни и ветви власти. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	

4.5	Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.6	Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Л2.5 Э1 Э2	0	
4.7	Планирование будущего: национальные проекты и государственные программы. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.8	Гражданское участие и гражданское общество в современной России. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.1 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Э1 Э2	0	
4.9	Гражданское участие и гражданское общество в современной России. /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.5 Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны						
5.1	Глобализация и глокализация как вызовы для России /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.5 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.2	Глобализация и глокализация как вызовы для России /Ср/	1	3	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.5 Л2.1 Э1 Э2	0	

5.3	Цивилизационные вызовы для человечества и место России в современном миропорядке. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.4	Внутренние вызовы общественного развития. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.5 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.5	Сценарии развития российской цивилизации /Лек/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.6	Образы будущего и ориентиры стратегического развития России. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.7	Траектории реализации творческого и профессионального потенциала человека. /Пр/	1	1	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.8	Траектории реализации творческого и профессионального потенциала человека. /Ср/	1	4	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.9	/Курс пр/	1	0,8	УК-5.1 УК-5.2 УК-5.3 УК-5.4 УК-5.5 УК-5.8	Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.8 Л1.6 Л1.3 Л1.7 Л1.1Л2.6 Л2.4 Л2.5 Л2.2 Л2.7 Л2.3 Л2.1 Э1 Э2	0	
5.10	/Катт/	1	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
2. Российский федерализм.
3. Цивилизационный подход в социальных науках.
4. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
5. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
6. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
7. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
8. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
9. Мировоззрение как феномен.
10. Современные теории идентичности.
11. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
12. Основы конституционного строя России.
13. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
14. Традиционные духовно-нравственные ценности.
15. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
16. Россия и глобальные вызовы.

5.2. Темы письменных работ

1. Евразийские цивилизации: перечень, специфика, историческая динамика.
2. Россия: национальное государство, государство-нация или государство-цивилизация?
3. Современные модели идентичности: актуальность для России.
4. Ценностные вызовы современного российского общества.
5. Стратегическое развитие России: возможности и сценарии.
6. Патриотизм и традиционные ценности как сюжеты государственной политики.
7. Цивилизации в эпоху глобализации: ключевые вызовы и особенности.
8. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
9. Государственная политика в области политической социализации: ключевые проблемы и возможные решения.
10. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современное мире.

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в Приложении 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА
ТЕСТЫ
ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ
ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Маринченко, Анатолий Васильевич	Геополитика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.2	Без автора	Стратегия национальной безопасности Российской Федерации: Нормативные документы	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.3	Козьева, Ирина Александровна, Кузьбожев, Эдуард Николаевич	Экономическая география и регионалистика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.4	Литовченко, Алексей Алексеевич, Бутырская, Ирина Георгиевна, Бякина, Валентина Петровна, Кефели, Игорь Федорович, Мусиенко, Тамара Викторовна, Трубникова, Наталья Валерьевна, Федорова, Тамара Николаевна, Лукин, Владимир Николаевич	Россия в глобальной политике: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.5	Черепанов, Виктор Алексеевич	Проблемы российской государственности. Опыт системного исследования: Монография	Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2022
Л1.6	Шабуров, А. С., Жайкбаев, Ж. С.	Теория государства и права: учебное пособие	Курган: КГУ, 2019
Л1.7	Драч, Геннадий Владимирович	История мировых цивилизаций: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИОР, 2022
Л1.8	Нерсесянц, Владик Сумбатович	Национальная идея России во всемирно-историческом прогрессе равенства, свободы и справедливости. Манифест о цивилизме: Монография	Москва: ООО "Юридическое издательство Норма", 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фадеев, К. В., Андрюкова, С. В., Берсенев, М. В., Дегтярева, Н. А., Кисельникова, Т. В., Кореневский, В. М., Селиванова, Л. Л., Смокотина, Л. И.	Политология: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2013
Л2.2	Фадеев, Константин Викторович, Косых, Евгений Николаевич, Кисельникова, Татьяна Валентиновна, Кореневский, Владимир Михайлович, Смокотина, Любовь Ивановна, Новиков, Иван Александрович, Чурсина, Анна Анатольевна, Игнатьева, Юлия Владимировна, Андреев, Валерий Павлович	История Отечества IX - начала XXI века: учебное пособие для вузов по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Фадеев, Константин Викторович, Андрюкова, Светлана Вениаминовна, Волкова, Лидия Дмитриевна, Гайдашова, Вера Андреевна, Кисельникова, Татьяна Валентиновна, Кокаревич, Мария Николаевна, Ланкин, Вадим Геннадьевич, Новиков, Иван Александрович, Шаповалова, Татьяна Александровна	Культурология. История мировой культуры и религии: учебное пособие для бакалавров по направл. 08.03.01 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л2.4	Фадеев, К. В., Косых, Е. Н., Кисельникова, Т. В., Кореневский, В. М., Смокотина, Л. И., Новиков, И. А., Чурсина, А. А., Игнатьева, Ю. В., Андреев, В. П.	История Отечества IX - начала XXI века: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2015
Л2.5	Фадеев, Константин Викторович, Андрюкова, Светлана Вениаминовна, Гурченок, Татьяна Алексеевна, Дегтярева, Наталья Алексеевна, Игнатьева, Юлия Владимировна, Кисельникова, Татьяна Валентиновна, Косых, Евгений Николаевич	Социология: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, учащихся колледжей и школ	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021
Л2.6	Фадеев, Константин Викторович, Андрюкова, Светлана Вениаминовна, Берсенев, Максим Валерьевич, Дегтярева, Наталья Алексеевна, Кисельникова, Татьяна Валентиновна, Кореневский, Владимир Михайлович, Селиванова, Людмила Леонидовна, Смокотина, Любовь Ивановна	Политология: учебное пособие по направлению 270800 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Фадеев, К. В., Андрюкова, С. В., Волкова, Л. Д., Гайдашова, В. А., Кисельникова, Т. В., Кокаревич, М. Н., Ланкин, В. Г., Новиков, И. А., Шаповалова, Т. А.	Культурология. История мировой культуры и религии: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Основы российской государственности: учебное пособие для студентов естественнонаучных и инженерно-технических специальностей / рук. проекта А.А.Ларионов (иеромонах Родион), науч. ред. П.Ю.Уваров, ред. О.А. Чагадаева /Авт. колл.: А. П.Шевырёв, В.В.Лапин, С.В.Рогачёв, А.В.Туторский, П.Ю.Уваров, А.А.Ларионов (иеромонах Родион), В. С.Еремин, Н.Ю. Пивоваров, О.А.Ефремов, Е. А. Маковецкий, Е. А. Овчинникова, Д. А. Андреев, В. В. Булатов, О. А. Чагадаева. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. — 432 с. (https://delo.ranepa.ru/wp-content/uploads/2023/08/osnrosgos_posobie1_press.pdf?ysclid=lno02stvsi962511798) (https://delo.ranepa.ru/shop/knigi/osnovy-rossijskoj-gosudarstvennosti-uchebnoe-posobie-dlya-studentov-estestvenno-nauchnyh-i-inzhenerno-tehnicheskih-specialnostej-2/)
Э2	Основы российской государственности: учебное пособие для студентов, изучающих социогуманитарные науки / Т. В. Евгеньева, И. И. Кузнецов, С. В. Перевезенцев, А. В. Селезнева, О. Е. Сорокопудова, А. Б. Страхов, А. Р. Боронин; Под ред. С. В. Перевезенцева. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2023. – 550 с. (http://ruspolitology.ru/wp-content/uploads/2023/posobie-3_ill.pdf) (https://delo.ranepa.ru/shop/knigi/osnovy-rossijskoj-gosudarstvennosti-uchebnoe-posobie-dlya-studentov-izuchayushhih-socziogumanitarnye-nauki-2/)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	LibreOffice
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	Zoom
6.3.1.7	OnlyOffice 6.1
6.3.1.8	Scype 8.66
6.3.1.9	OpenOffice
6.3.1.10	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.11	Skype
6.3.1.12	Проигрыватель Windows

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Бесплатная электронная интернет-библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.zipsites.ru/?n=full
6.3.2.2	2. Научная электронная библиотека «Киберленинка». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru
6.3.2.3	3. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://urait.ru/
6.3.2.4	4. Университетская электронная библиотека Infolio. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.infoliolib.info
6.3.2.5	5. Федеральный портал «Российское образование» полнотекстовая электронная библиотека учебных и учебно-методических материалов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/library
6.3.2.6	6. Электронная библиотека «Гумер» – гуманитарные науки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info
6.3.2.7	7. Электронная библиотечная система «Знаниум». – Режим доступа: https://znanium.com
6.3.2.8	8. Электронная библиотечная система «Лань». – Режим доступа: http://e.lanbook.com
6.3.2.9	9. Электронный каталог научно-технической библиотеки ТГАСУ (НТБ ТГАСУ). – Режим доступа: http://virtua.tsuab.ru:8080/search/query?theme=tsuab

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид

305/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Проектор Монитор Колонки Камера		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
317/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
405/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета с оценкой.
Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой. Зачет состоит из проверки практических навыков и теоретической подготовки. Студент допускается к зачету с оценкой при условии наличия всех выполненных практических работ (сданных ранее на занятиях или предъявленных на зачетном занятии).
Зачет с оценкой проводится в форме собеседования по вопросам курса. На подготовку ответов отводится 20 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу, излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет с оценкой в установленном порядке.

Процедура зачета.

«Зачтено» Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
«Не зачтено» Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

Критерии оценивания реферата / проекта / эссе / письменной работы

Шкала оценивания
«Отлично» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии

тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.
«Хорошо» выставляется обучающемуся, если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.
«Удовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.
«Неудовлетворительно», если содержание письменной работы соответствует заявленной в названии тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов другого автора (других авторов).

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий. Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы российской государственности

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Канд.ист.наук, Доцент, Фадеев К.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	История России
2.2.2	Социальное взаимодействие в отрасли
2.2.3	Философия
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-5.8: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

Знать:

-

Уметь:

Проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира

Владеть:

Навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки

Знать:

Особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении

Уметь:

-

Владеть:

Иметь представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации

Знать:

Фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития

Уметь:

-

Владеть:

Иметь представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни

Знать:

-

Уметь:
Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
Владеть:
Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Знать:
-
Уметь:
Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
Владеть:
Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России
Знать:
Фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе
Уметь:
-
Владеть:
Иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
Особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении	
Фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития	
-	
-	
Фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе	
3.2	**Уметь:**
Проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира	
-	
-	
Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям	
Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	
-	
3.3	**Владеть:**
Навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера	
Иметь представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России	
Иметь представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер	
Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления	
Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции	
Иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	30,8	
самостоятельная работа	50,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	50,2	50,2	50,2	50,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение знаний об основных положениях теории нагнетателей различного типа: лопастных и объемных; сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нескольких нагнетателей, соединенных параллельно и последовательно, о принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы нагнетателя в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Централизованное теплоснабжение
2.2.2	Вентиляция
2.2.3	Газоснабжение
2.2.4	Отопление
2.2.5	Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.6	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.7	Автоматизация и диспетчеризация систем теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.8	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.9	Техническая эксплуатация систем теплогазоснабжения
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Студент сможет перечислить особенности основных моделей для расчета режимов, подбора и анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.
Уметь:
Сможет выполнить выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение лопастных, объемных и струйных нагнетателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Сможет рассказать о выборе компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен обосновать выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Сможет рассказать о выборе оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет использовать особенности основных моделей и закономерностей для расчета, подбора, анализа работы нагнетателей в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
Владеть:
Способен выполнить выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Студент сможет перечислить особенности принципиальных схем, способы применения лопастных, объемных и струйных

нагнетателей.
Уметь:
Сможет провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен проводить анализ эффективности работы насосно-вентиляторного оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Студент сможет перечислить особенности принципиальных схем, способы применения лопастных, объемных и струйных нагнетателей.
3.1.2	Студент сможет перечислить особенности основных моделей для расчета режимов, подбора и анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.
3.1.3	Сможет рассказать о выборе компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Сможет рассказать о выборе оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен обосновать выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Умеет использовать особенности основных моделей и закономерностей для расчета, подбора, анализа работы нагнетателей в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
3.2.3	Сможет провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.4	Сможет выполнить выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен проводить анализ эффективности работы насосно-вентиляторного оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.
3.3.2	Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение лопастных, объемных и струйных нагнетателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.3	Сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.
3.3.4	Способен выполнить выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Классификация и конструкции нагнетателей						
1.1	Классификация нагнетателей: классификация нагнетателей по принципу действия, назначению, виду перемещаемой жидкости, развиваемому давлению /Ср/	4	5	ПКС-2.3 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, вопросы к экзамену
1.2	Конструкции нагнетателей: схемы, устройство, принцип действия, основные достоинства и недостатки нагнетателей /Лек/	4	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, вопросы к экзамену
1.3	Конструкции нагнетателей: схемы, устройство, принцип действия, основные достоинства и недостатки нагнетателей /Ср/	4	3	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, вопросы к экзамену
	Раздел 2. Характеристики нагнетателей						

2.1	Теория центробежных нагнетателей: уравнение Эйлера для работы лопастного колеса; характеристики центробежных нагнетателей; подобие центробежных нагнетателей; перерасчет характеристики при изменении частоты вращения рабочего колеса и других параметров работы нагнетателей /Лек/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, вопросы к экзамену
2.2	Теория центробежных нагнетателей: уравнение Эйлера для работы лопастного колеса; характеристики центробежных нагнетателей; подобие центробежных нагнетателей; перерасчет характеристики при изменении частоты вращения рабочего колеса и других параметров работы нагнетателей /Ср/	4	3	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, вопросы к экзамену
2.3	Испытание центробежного вентилятора /Лаб/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э9	0	Лабораторные работы. Используется виртуальная
2.4	Испытание центробежного вентилятора /Ср/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э9	0	Лабораторные работы. Используется виртуальная
	Раздел 3. Работа нагнетателей в сети						
3.1	Характеристика сети и способ наложения характеристик: влияние изменения параметров работы нагнетателя на параметры системы «нагнетатель-сеть»; влияние изменения параметров сети на параметры системы «нагнетатель-сеть» /Лек/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы, вопросы к
3.2	Характеристика сети и способ наложения характеристик: влияние изменения параметров работы нагнетателя на параметры системы «нагнетатель-сеть»; влияние изменения параметров сети на параметры системы «нагнетатель-сеть» /Ср/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы, вопросы к
3.3	Подбор вентиляторов по полному и статическому давлению при работе на сеть. Использование каталогов и программ для подбора вентиляторов. /Лаб/	4	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14	0	Лабораторные работы. Используются электронные таблицы LibreOffice
3.4	Подбор вентиляторов по полному и статическому давлению при работе на сеть. Использование каталогов и программ для подбора вентиляторов. /Ср/	4	3	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14	0	Лабораторные работы. Используются электронные таблицы LibreOffice
3.5	Параллельная работа нагнетателей: параллельная работа одинаковых нагнетателей; параллельная работа разных нагнетателей /Лек/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э6 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,

3.6	Параллельная работа нагнетателей: параллельная работа одинаковых нагнетателей; параллельная работа разных нагнетателей /Ср/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э6 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.7	Совместная работа вентиляторов: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из вентиляторов /Ср/	4	3	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.8	Совместная работа вентиляторов: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из вентиляторов /Катт/	4	0,35	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.9	Последовательная работа нагнетателей: последовательная работа одинаковых нагнетателей; последовательная работа разных нагнетателей; сопоставление последовательной и параллельной работы /Лек/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.10	Последовательная работа нагнетателей: последовательная работа одинаковых нагнетателей; последовательная работа разных нагнетателей; сопоставление последовательной и параллельной работы /Ср/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.11	Контрольная работа №1 Работа вентиляторов /Курс пр/	4	0,4	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13 Э14	0	Контрольные работы
3.12	Совместная работа насосов: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из насосов /Лаб/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э6 Э8 Э9	0	Лабораторные работы. Используется стенд "Гидравлика
3.13	Совместная работа насосов: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из насосов /Ср/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.4 Л3.3 Л3.2 Э6 Э8	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.14	Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода сопротивления /Лаб/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Э9	0	Лабораторные работы.
3.15	Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода сопротивления /Ср/	4	3	ПКС-1.3 ПКС-2.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Э9	0	Лабораторные работы.
3.16	Определение коэффициентов расхода дроссельного прибора (диафрагмы) и водомера Вентури /Лаб/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э9	0	Лабораторные работы. Используется
3.17	Определение коэффициентов расхода дроссельного прибора (диафрагмы) и водомера Вентури /Ср/	4	4	ПКС-1.3 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э9	0	Лабораторные работы. Используется

3.18	Устойчивость работы нагнетателей и их регулирование: количественные методы регулирования производительности центробежных нагнетателей; качественные методы регулирования производительности центробежных нагнетателей /Лек/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы, вопросы к
3.19	Устойчивость работы нагнетателей и их регулирование: количественные методы регулирования производительности центробежных нагнетателей; качественные методы регулирования производительности центробежных нагнетателей /Ср/	4	3	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы, вопросы к
3.20	Работа насосов на сеть: производительность поршневых насосов двойного и простого действия; полезная мощность и мощность, потребляемая насосом /Лек/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.4 Л3.3 Э4 Э5 Э6 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные
3.21	Работа насосов на сеть: производительность поршневых насосов двойного и простого действия; полезная мощность и мощность, потребляемая насосом /Ср/	4	2	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э4 Э5 Э6 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные
3.22	Подбор электродвигателей к насосам и вентиляторам: типы электродвигателей; расчетная мощность электродвигателя /Лек/	4	2	ПКС-2.3 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные работы,
3.23	Подбор электродвигателей к насосам и вентиляторам: типы электродвигателей; расчетная мощность электродвигателя /Ср/	4	3,2	ПКС-2.3 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э9	0	Вопросы для опросов, тестовые задания, контрольные
3.24	Контрольная работа №2 Работа насосов /Курс пр/	4	0,4	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э4 Э5 Э6 Э8 Э9	0	Контрольные работы

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает контроль решения задач на практических занятиях:

– Классификация и конструкции нагнетателей. Принципы работы нагнетателей;
– Теория центробежных нагнетателей;
– Характеристики нагнетателей;
– Работа нагнетателя в сети;
– Совместная работа нагнетателей;
– Устойчивость работы и регулирование нагнетателей;
– Особенности работы насосов. Центробежные насосы. Работа насосов на сеть.

Также текущий контроль включает в себя проверку выполнения контрольных и лабораторных работ.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Движение жидкости в колесе центробежного нагнетателя.
Краткий ответ: При вращении колеса находящаяся внутри него жидкость находится под действием трех сил: вращения, центробежной и реакции лопаток. Под действием сил вращения жидкость вращается вместе с колесом. Это движение характеризуется окружной скоростью U, перпендикулярной радиусу вращения R. Под действием центробежной силы жидкость перемещается относительно колеса, отклоняясь от радиального направления под действием сил реакции лопаток. Это движение характеризуется скоростью W, которая называется относительной скоростью. Полное движение жидкости определяется скоростью C, называемой абсолютной скоростью. В теории также вводится понятие скорости закручивания Cu, которая является проекцией скорости C на направление скорости U. Обычно параллелограммы скоростей строятся на

входе и выходе из колеса (рис. 1, см. Приложения). Скорости U проводятся по касательным к окружности радиусами R1 и R2, а W -по касательным к лопаткам. Вход в колесо производится через отверстие диаметром D1. Внутри колеса происходит разворот жидкости на 90°. Пространство для выхода из колеса имеет цилиндрическую форму диаметром D2 и длиной b (b- ширина колеса).

2 вопрос. Формулы Эйлера. Формулы для статического и динамического давления нагнетателя.
Краткий ответ: Центробежный нагнетатель повышает давление газа за счёт передачи ему механической энергии от вращающегося рабочего колеса. Газ поступает в осевом направлении, перемещается к периферии колеса и под действием лопаток приобретает окружную скорость. Полное давление представляет собой сумму статического и динамического давлений:
$p_п = p + \rho c^2/2$,
где p — статическое давление, ρ — плотность газа, c — абсолютная скорость потока. Теоретическая работа рабочего колеса определяется формулой Эйлера для турбомашин:
$L_т = u_2c_{u2} – u_1c_{u1}$,
где u1 и u2 — окружные скорости колеса на входе и выходе, а cu1 и cu2 — окружные составляющие абсолютной скорости газа. Для идеального несжимаемого потока теоретическое повышение полного давления равно:
$\Delta p_{п,т} = \rho(u_2c_{u2} – u_1c_{u1})$.
При осевом входе газа без предварительной закрутки cu1 =0 , поэтому формула упрощается:
$L_т = u_2c_{u2}$, $\Delta p_{п,т} = \rho u_2c_{u2}$.
Для сжимаемого газа формулу Эйлера записывают через изменение полной энтальпии: $\Delta h_0 = u_2c_{u2} – u_1c_{u1}$.
Следовательно, создаваемое давление зависит главным образом от частоты вращения, наружного диаметра колеса и направления потока на выходе. Действительное повышение полного давления меньше теоретического из-за гидравлических потерь, утечек, трения и конечного числа лопаток. Это учитывают коэффициентом теоретического давления и полным КПД нагнетателя. Часть полученной газом кинетической энергии преобразуется в статическое давление в диффузоре и спиральном корпусе.

3 вопрос. Влияние расхода жидкости, профиля лопаток и числа лопаток на потери энергии в рабочем колесе центробежного нагнетателя.
Краткий ответ: Потери энергии зависят от трех факторов:
1) от расхода жидкости;
2) от профиля лопаток;
3) от числа лопаток.
При малых расходах жидкости внутри колеса происходит интенсивное вихреобразование, что вызывает большие потери энергии. При увеличении расхода движение приобретает более упорядоченный вид, вихреобразование существенно уменьшается, и общие потери энергии тоже уменьшаются. Однако, при дальнейшем увеличении расхода общие додери энергии снова возрастают из-за роста потерь энергии на трение. Таким образом, можно выделить три характерные зоны (рис. 2, см. Приложения).
I. Область повышенных потерь энергии на вихреобразование.
II. Область оптимальной работы.
III. Область повышенных потерь энергии на трение.
Существующие, конструкции колес центробежных нагнетателей, в зависимости от профиля лопаток, можно разделить на три группы:
а - с лопатками, загнутыми вперед;
б - радиальными;
в - лопатками, загнутыми назад.
Угол $\beta_1 < 90°$ во всех конструкциях. Из формулы Эйлера следует, что лопатки, загнутые вперед, обеспечивают наибольшее полное теоретическое давление. Фактическое давление и производительность также больше у нагнетателей с лопатками, загнутыми вперед. Однако, лопатки, загнутые назад, обеспечивают более высокий к.п.д.
При малом числе лопаток на входе в колесо происходит резкое расширение потока, и возникает интенсивное вихреобразование. При большом числе лопаток из-за уменьшения площади для прохода жидкости увеличиваются потери энергии на трение, поэтому число лопаток ограничивается определенным пределом: для насосов 6-24, для вентиляторов 6-48.

4 вопрос. Кожух и всасывающий патрубок центробежного нагнетателя.
Краткий ответ: Колесо центробежного нагнетателя заключается в специальный кожух, назначение которого - придать выходящей из колеса жидкости определенное, закономерное направление таким образом, что потери энергии при этом были бы минимальными. Кожух строится по спирали Архимеда. Вычерчивание ведется по так называемому конструкторскому квадрату (рис. 3, см. Приложения) Радиусы кривых изменяются по закону:
$R1 > R2 > R3 > R4$.
При вращении колеса в направлении, указанном на рисунке, увеличение расхода жидкости в пространстве между колесом и кожухом происходит одновременно с увеличением размеров этого пространства.
Подача воздуха (воды) в колесо нагнетателя осуществляется через специальный патрубок, варианты конструкции которого представлены на рис. 4, см. Приложения.

5 вопрос. Понятие о характеристиках нагнетателей.
Краткий ответ: Работа нагнетателя характеризуется следующими пятью основными параметрами:
1. Объемной производительностью (расходом, подачей) L, м3/ч, л/с.
2. Давлением Р, Па, кПа, мПа.

3. Потребляемой мощностью N, кВт.
4. Частотой вращения колеса n, 1/мин.
5. Коэффициентом полезного действия η, % доли единицы.
Связи между этими параметрами называются характеристиками нагнетателей. В практике инженерных расчетов широко применяется графическое представление этих характеристик, которые строятся в координатах P-L.

6 вопрос. Характеристики объемных нагнетателей.
Краткий ответ: Так как производительность объемных нагнетателей определяется его конструкцией, типоразмером и частотой вращения колеса (число ходов поршня), то теоретически она не зависит от развиваемого нагнетателем давления. В реальных машинах всегда существуют утечки жидкости через неплотности в клапанах, сальниках, в зазорах между поршнем и цилиндром, между колесом и корпусом, и т.д. Эти утечки возрастают с увеличением давления, и поэтому производительность уменьшается (рис. 5, см. Приложения). К.п.д. вначале с увеличением давления возрастает, а затем по мере уменьшения производительности, падает. Мощность с ростом давления увеличивается.

7 вопрос. Характеристики центробежных нагнетателей.
Краткий ответ: В соответствии с формулой Эйлера полное теоретическое давление не зависит от производительности (рис. 6, см. Приложения). Так как потери энергии в колесе нагнетателя являются функцией производительности, то фактическое полное и статическое давление изменяется по сложному закону, достигая максимума соответственно при расходах L1 и L2. Динамическое давление возрастает по закону квадратичной параболы. Точка А, где полное давление равно динамическому, характеризует максимальную производительность данного нагнетателя при соответствующей частоте вращения и плотности перемещаемой среды. Линия η-L имеет максимум при некоторой производительности Lопт. Цифры I, II, III на рис. 6 обозначают соответственно области: повышенных потерь на вихреобразование, оптимальной работы, повышенных потерь на трение. Мощность с увеличением производительности возрастает.

8 вопрос. Универсальная и совмещенная характеристики. Коэффициент быстроходности.
Краткий ответ: Аэродинамические характеристики вентиляторов можно разделить на два вида:
• индивидуальные, характеризующие аэродинамические качества вентилятора определенного размера;
• безразмерные, характеризующие аэродинамические качества вентиляторов одного типа (одной аэродинамической схемы), но разных размеров и с различной частотой вращения колеса.
Характеристики вентиляторов одного типоразмера для всех частот вращения строятся как в линейном, так и в логарифмическом масштабах. Кроме зависимостей полного давления вентилятора от подачи при различных частотах вращения, на характеристике наносятся линии равного КПД, которые в логарифмической сетке координат являются наклонными прямыми.
Безразмерные аэродинамические характеристики удобны для сравнения аэродинамических качеств вентиляторов различных типов и необходимы при проектировании и испытании вентиляторов. Эти характеристики строятся в координатах, где откладываются не конкретные значения производительности, давления и мощности, а их коэффициенты: по оси абсцисс – коэффициенты производительности; по оси ординат – коэффициенты давления и мощности.
Одним из параметров нагнетателя, позволяющим сопоставлять различные конструкции, является коэффициент быстроходности ns. Коэффициентом быстроходности насоса называют такую частоту вращения его колеса, при которой он при напоре H =1 м имеет подачу L = 0, 075м3:
$ns = 3{,}65n\sqrt{L}/H(3/4)$.
Для вентиляторов коэффициент быстроходности определяется по формуле:
$ns = 5{,}5n\sqrt{L}/P(3/4)$.
В формулах: n – частота вращения рабочего колеса, 1/мин; L – расход (подача), м3/с; H – напор, м; P – давление, Па.
Коэффициент быстроходности рассчитывается при максимальных значениях к.п.д.

9 вопрос. Характеристика сети.
Краткий ответ: Система трубопроводов, присоединяемая к нагнетателю, называется сетью. Связь между расходом жидкости, протекающей через сеть, и потерями давления в сети, называется характеристикой сети. Эта связь определяется выражениями:
$\Delta P = kL2 \pm \rho gh$;
$K = (\lambda l/d + \Sigma\xi)\rho/(2F2)$.
В формулах: k – коэффициент пропорциональности, определяющий характеристику сети, ρ - плотность жидкости, h - высота подъема (опускания) жидкости, λ - коэффициент трения, Σξ - сумма коэффициентов местных сопротивлений, l - длина, d - диаметр, F - площадь трубопровода.
Знак "+" ставится, если затрачивается энергия на подъем жидкости, "-", если столб жидкости способствует ее движению.

10 вопрос. Метод наложения характеристик.
Краткий ответ: Метод наложения характеристик используется для определения параметров системы "нагнетатель-сеть", т.е. позволяет ответить на вопрос, каковы производительность, давление, к.п.д. данного нагнетателя при работе на данную сеть. Сущность метода заключается в том, что на характеристику нагнетателя накладывается характеристика сети. Характеристика нагнетателя берется из соответствующих каталогов. Характеристика сети строится по аналитической зависимости следующим образом: задаемся произвольными значениями L и вычисляем ΔP. Соответствующие точки наносим на систему координат P-L и соединяем плавной кривой.
Точка, где пересекаются линии P-L и $\Delta P = kL2 \pm \rho gh$, называется рабочей точкой. Мощность и к.п.д. системы находятся для объемных нагнетателей на линии P=const, для центробежных - на линии L=const.

11 вопрос. Влияние изменения параметров нагнетателя на параметры системы «нагнетатель–сеть».

Краткий ответ: При изменении частоты вращения n параметры нагнетателя изменяются по зависимостям:
L~n, P~n2, N~n3.
Характеристика сети не зависит от частоты вращения и, следовательно, остается постоянной величиной. Рабочая точка в этом случае будет перемещаться по характеристике сети, т.е. по линии $\Delta P = kL2 + \rho gh$.
При изменении плотности перемещаемой среды объемная производительность не изменяется, P~ρ, N~ρ. Таким образом, характеристика сети зависит от плотности перемещаемой среды: k~ρ. Характеристика нагнетателя будет перемещаться строго вертикально: при увеличении плотности -вверх, при уменьшении - вниз, а рабочая точка будет смещаться по линии L=const.

12 вопрос. Влияние изменения характеристики сети на параметры системы «нагнетатель–сеть».
Краткий ответ: А. Центробежные нагнетатели.
1) Влияние изменения гидравлического сопротивления сети Фактическое гидравлическое сопротивление сети может отличаться от расчетного, вследствие целого ряда причин: ошибок в расчете, отклонений от проекта при монтаже, частичного изменения конфигурации или диаметров сети в процессе эксплуатации и т д. Пусть фактическое сопротивление меньше расчетного. Тогда рабочая точка сместится из точки 1 в точку 2 L2 > L1, P2 < P1, N2 > N1 (рис. 7, см. Приложения), те. произойдет увеличение нагрузки на электродвигатель, что может привести к его остановке или даже выходу из строя.
2) Влияние наличия твердых примесей в перемещаемой среде.
Перемещаемая среда может содержать твердые примеси. Например, в системах вытяжной вентиляции, удаляющей воздух от пылящего оборудования, деревообделочных, металлорежущих и др. станков, перемещаются стружка, пыль, что приводит к дополнительным затратам энергии. И потери давления в системе, перемещающей смеси воздуха (воды) и твердых частиц ΔP см больше, чем в системе, работающей на чистом воздухе, ΔPчист
$\Delta P_{см} = \Delta P_{чист} (1+c\mu)$,
где μ - массовая концентрация твердых примесей; c - экспериментальный коэффициент.
Б. Объемные нагнетатели.
Влияние изменения плотности перемещаемой среды и частоты вращения на параметры системы "нагнетатель-сеть" носит качественно тот же характер, что и для центробежных машин.
Рассмотрим влияние изменения гидравлического сопротивления сети.
Пусть оно меньше расчетного (рис. 8, см. Приложения). K2 < K1, L1 < L2, P2 < P1, N2 > N1. Если гидравлическое сопротивление больше расчетного (рис. 9, см. Приложения), то K2 > K1, L1 > L2, P2 > P1, N2 > N1.
Влияние изменения гидравлического сопротивления сети для объемных нагнетателей носит иной характер, чем для центробежных. Это объясняется различием конструкций, а, следовательно, и характеристик. В обоих случаях важно правильно рассчитать систему, монтировать в соответствии с проектом, а все изменения в сети в процессе эксплуатации должны сопровождаться соответствующими расчетами.

13 вопрос. Понятие о совместной работе нагнетателей.
Краткий ответ: Совместной работой нагнетателей называется одновременная работа двух, и более нагнетателей на одну сеть. Различают параллельную (рис.10, а, см. Приложения) и последовательную работу нагнетателей (рис.10, б, см. Приложения).
При параллельной работе происходит сложение расходов при одинаковых давлениях.
При последовательной работе складываются давления, а протекающий через нагнетатель расход остается постоянным.
При параллельной работе различают участки раздельной работы (УРР): ac и bc и совместной работы (УСР): cd. И здесь возможны три характерных случая:
1) Потери давления на участке совместной работы ΔPуср существенно больше потерь на участках раздельной ра¬боты ΔPурр; ΔPуср>>ΔPурр;
2) ΔPурр и ΔPуср соизмеримы;
3) ΔPурр>>ΔPуср. Для третьего случая влиянием совместной работы можно пренебречь.

15 вопрос. Параллельная работа одинаковых нагнетателей.
Краткий ответ: Для построения характеристики системы параллельно работающих нагнетателей необходимо сложить расходы при соответствующих давлениях (рис. 11, см. Приложения).
Нанесем теперь характеристику сети ΔP=KL2. Точка 1 характеризует параметры системы: суммарный расход Lc=L1+L2 и дав¬ление P1=P2. Точка А, лежащая на пересечении линии P1=P2=const с характеристикой одного нагнетателя определяет показатели од¬ного нагнетателя при параллельной работе со вторым нагнетателем: L1=L2=0,5Lc, N1=N2. Суммарная потребляемая мощность Nc=N1+N2.
Пусть нагнетатель 2 выключен. Характеристика сети примет вид: ΔP=k’L2. Рабочая точка 1’ будет лежать на пересечении этой кривой и характеристике нагнетателя.
Параметры системы L'1, P'1, N'1, 0,5Lc<L'1<Lc, P'1<P1, N'1>N1. Из анализа неравенств следует два вывода:
1. При включении параллельно второго такого же нагнетате¬ля производительность увеличивается меньше, чем в 2 раза.
2. При параллельной работе нагнетателей расчетными для выбора мощности электродвигателя является режим работы при выключенном втором нагнетателе.
При параллельной работе нескольких нагнетателей правила сложения остаются теми же: расходы складываются при одинаковых давлениях. Рабочая точка лежит на пересечении суммарной характеристики P-L с характеристикой сети.

16 вопрос. Параллельная работа разных нагнетателей.
Краткий ответ: При анализе параллельной работы разных нагнетателей це¬лесообразно использовать область отрицательных расходов (рис. 12, см. Приложения). Рассмотрим работу двух разных нагнетателей при сетях А, В, С. При сети А LCA=L1A+L2A, т.е. включение в сеть параллельно двух разных нагнетателей дает увеличение расхода.
Для сети В LCB=L2B, L1B=0.

Для сети С Lсс<L2с, L1с<0.
Следовательно, для сетей В и С параллельная работа разных нагнетателей нецелесообразна.

17 вопрос. Последовательная работа одинаковых нагнетателей.
Краткий ответ: Для построения характеристики системы последовательно работающих нагнетателей необходимо сложить давления при соответствующих расходах (рис. 13, см. Приложения).
Наносим теперь характеристику сети □P=kL2. Точка 1 характеризует параметры системы: суммарное давление Рс=Р1+Р2 и .расход L1=L2. Точка А, лежащая на пересечении линии L1=L2=const с характеристикой одного нагнетателя определяет показатели одного нагнетателя при последовательной работе со вторым нагнетателем: Р1=Р2=0,5Рс, N1=N2. Суммарная потребляемая мощность Nс=N1+N2. Пусть нагнетатель 2 выключен. Характеристика сети примет вид: □P=k'L2.Рабочая точка 1’ будет лежать на пересечении этой кривой и характеристики нагнетателя. Параметры системы: L'1, P'1, N'1. 0,5Рс<P'1<Рс, L’1<L1, N'1<N1. Из анализа неравенств следует два вывода:
1. При включении последовательно второго такого же нагнетателя давление увеличивается меньше, чем в 2 раза.
2. При последовательной работе нагнетателей расчетным для выбора мощности электродвигателя является режим совместной работы.

При последовательной работе нескольких нагнетателей правила сложения остаются теми же: давления складываются, а расход остается постоянным. Рабочая точка лежит на пересечении P-L с характеристикой сети.

18 вопрос. Учет влияния потерь давления на участке раздельной работы при параллельной работе нагнетателей.
Краткий ответ: Пусть ΔРурр и ΔРуср соизмеримы. Правила сложения характеристик остаются теми же, что и для случая ΔРуср>>ΔРурр. Но складываются ие каталожные, а условные характеристики. Для получения условной характеристики P-Lусл необходимо из давлений, создаваемых нагнетателем, вычесть потери давления на участке раздельной работы при соответствующих расходах (рис. 14, а, см. Приложения).
После сложения условных характеристик на них накладывается характеристика участка совместной работы, и точка 1 является рабочей, определяющей параметры системы (рис. 14, б, см. Приложения).

19 вопрос. Последовательная работа разных нагнетателей.
Краткий ответ: При анализе последовательной работы разных нагнетателей целесообразно использовать область отрицательных расходов (рис. 15, см. Приложения).
Рассмотрим работу двух разных нагнетателей при сетях А, В, С. При сети А Рса=Р1А+Р2А, т.е. включение в сеть последовательно двух разных нагнетателей дает увеличение давления
Для сети В РСВ=Р1В, Р2В=0.
Для сети С Рсс<Р1с, Р2с<0.
Следовательно, для сетей В и С последовательная работа разных нагнетателей нецелесообразна.

20 вопрос. Сопоставление последовательной и параллельной работы.
Краткий ответ: Сопоставим теперь оба вида совместной работы. Для этого сложим характеристики нагнетателя при параллельной и после¬довательной работе и наложим на систему характеристики трех сетей А, В, С (рис. 16, см. Приложения).
Для сети А: LАпар>LАпосл, рапар>рапосл;
Для сети В: Lвпар=Lвпосл, Рвпар=Рвпосл;
Для сети С: Lспар<Lспосл, Рспар<Рспосл.
Из анализа видно, что для сети А выгоднее параллельная, а для сети С - последовательная работа. Сеть В является "нейтральной" сетью, границей между двумя областями. Слева лежит область, где целесообразна последовательная работа, справа - параллельная. Из рисунка видно, что параллельная выгоднее для сетей с меньшими гидравлическими сопротивлениями, последовательная - с большими.

21 вопрос. Устойчивость работы нагнетателей. Помпаж.
Краткий ответ: При падении частоты вращения соответственно понизятся и кривые давления вентилятора. Рабочая точка также переместится. При одном и том же изменении давления соответствующее ему изменение подачи вентилятора зависит от характера того участка кривой давления, где находится рабочая точка,- при снижающемся участке кривой изменение подачи получается меньшим, чем при восходящем участке. Поэтому для большей устойчивости работы вентилятора лучше выбирать режим на падающей стороне кривой давления, т.е., как правило, вправо от максимального значения КПД. Возможность использования вентилятора с рабочей точкой левее максимального значения КПД следует определять в каждом конкретном случае в зависимости от заданных условий эксплуатации и характера кривой давления вентилятора на этом участке. Однако бывают случаи, когда работа вентилятора с рабочей точкой левее максимального значения КПД вообще не допустима. Это может быть при подаче воздуха вентилятором в большую емкость, истечение воздуха из которой меньше, чем подача вентилятора при наибольшем для него давлении. В этом случае работа вентилятора будет все время неустойчивой. При работе насосов возможно возникновение помпажа. Помпаж – это режим неустойчивой работы насоса, когда его производительность резко изменятся, колеблется. Помпаж вызывает резкие скачки давления, которые могут привести к разрушению нагнетателя и трубопроводов. Помпаж вызывают следующие причины: резкие изменения гидравлического сопротивления сети, колебания напряжения в электросети, приводящие к изменению частоты вращения электродвигателя, включение и выключение параллельно других нагнетателей. Для предотвращения помпажа рекомендуется правильно выполнять подбор оборудования сети, использовать надежные и безопасные схемы энергоснабжения.

22 вопрос. Регулирование работы нагнетателей.
Краткий ответ: В условиях эксплуатации часто бывает необходимо изменить подачу нагнетателя, это можно сделать только

в результате изменения характеристики или нагнетателя или сети. Под регулированием понимают такое изменение подачи (и других параметров работы) нагнетателя, которое осуществляется с помощью специального регулирующего устройства (направляющего аппарата, гидро- и электромуфты, дроссель клапана и т.д.), позволяющего получать непрерывное изменение характеристик без останова машины. Цель регулирования – приспособление параметров нагнетателя к изменяющимся условиям его работы. Изменение подачи нагнетателя при регулировании, отнесенное к подаче при исходном режиме, характеризует глубину регулирования. Все регулирующие устройства в зависимости от их влияния на характеристику сети или нагнетателя можно разделить на следующие группы. В первую группу входят устройства, дросселирующие сеть, т.е. изменяющие характеристику сети, но не изменяющие характеристику нагнетателя. К таким устройствам относятся клапаны, шиберы, задвижки, диафрагмы и т.п. Вторую группу образуют устройства, изменяющие частоту вращения рабочего колеса (характеристику нагнетателя). При этом характеристика сети не меняется. К эти устройсвам относятся: электродвигатели постоянного тока, фрикционные передачи, гидромуфты и индукционные муфты скольжения и др. Третья группа включает устройства, одновременно изменяющие характеристику как нагнетателя, так и сети. Примером такого устройства является входной направляющий аппарат, устанавливаемый в вентиляционном агрегате.

23 вопрос. Основные характеристики, связанные с работой насосов.
Краткий ответ: Объемная подача насоса Q (м3/с, м3/ч) – объем жидкости, подаваемый насосом в единицу времени. Применяются также понятия массовая подача Qm (кг/с) и весовая подача QG (Н/с).
Полным напором насоса Н называется количество энергии, сообщаемое насосом одному килограмму перекачиваемой жидкости
$H = (p_н – p_в)/\gamma + \Delta h + (v_н2 – v_вс2)/(2g)$.
где Н – напор, м; рн и рв – давления соответственно в напорном и всасывающем патрубках трубопроводов насоса, Па; □h = zн – zв – расстояние по вертикали между точками установки манометра и вакуумметра, м; vн и vвс – скорости в нагнетательном и всасывающем патрубках, м/с; □ – удельный вес жидкости. Давление насоса р определяется зависимостью
p = □H.
Производительность поршневого насоса (Q, м3/с) определяется по формулам:
простого действия $Q = \eta_0 FSn/60$,
двойного действия $Q = \eta_0 (2F – f)Sni/60$,
где F – площадь поршня, м2; f – площадь сечения штока, м2; S – ход поршня, м; n – частота вращения, об/мин; □о – объемный КПД (обычно 0,85–0,99); i – число цилиндров.
Полезная мощность насоса определяется по формуле
Nп = □QH, Вт,
мощность, потребляемая насосом,
Nн = Nп/□н, Вт,
мощность, потребляемая электродвигателем насоса,
Nэ = Nп/(□п□н), Вт,
где □н – коэффициент полезного действия насоса, □п – коэффициент полезного действия передачи от электродвигателя к валу рабочего колеса насоса.
Характеристика насоса – графическая зависимость основных технических показателей от подачи для динамических (например, центробежных) насосов и от давления – для объемных (например, поршневых) насосов при постоянных значениях частоты вращения рабочих органов, вязкости и плотности жидкости на входе в насос.

24 вопрос. Кавитация.
Краткий ответ: На всасывающей линии насосов создается давление ниже атмосферного, поэтому при определенном сочетании разряжения и температуры воды может возникнуть ее вскипание, которое станет причиной явления, называемого кавитацией. Кавитацией называется образование и последующее захлопывание в потоке жидкости парогазовых пузырьков, сопровождающееся непрерывными гидравлическими микроударами высокой частоты, большими давлениями и температурами в центрах захлопывания. При кавитации изменяется характеристика насоса, снижаются его технические показатели, возникают шум (треск, удары) и вибрация, происходит интенсивная эрозия поверхностей рабочих органов (лопастей, подвода). Кавитация ограничивает высоту всасывания насоса.
Предельная высота всасывания насоса, может быть определена из условия отсутствия кавитации
$p_а – (\Sigma\Delta p_i + \rho g h_{вс}) \geq p_{вп} + \Delta p_к$,
где ра – атмосферное давление, $\Sigma\Delta p_i$ – сумма потерь давления на всасывающей линии, включая потери давления на подъем всасывающего клапана и удержание его в открытом состоянии – для поршневых насосов, hвс – высота всасывания, рвп – парциальное давление насыщенных водяных паров при температуре перекачиваемой жидкости, Δрк – кавитационный запас давления.
Кавитационный запас давления, представляет собой превышение полного давления жидкости во входном патрубке насоса над давлением насыщенного пара.
Кавитация возникает с уменьшением кавитационного запаса давления до некоторого значения, называемого критическим и обозначаемого Δркр. Для нормальной работы насоса необходимо, чтобы кавитационный запас давления был больше критического.
Величина
$\Delta h_д = A\Delta p_{кр}/(\rho g)$,
где А – коэффициент кавитационного запаса, называется допускаемым кавитационным запасом, наносится на характеристику насоса, а затем используется для определения допускаемой вакуумметрической высоты всасывания насоса в данных условиях эксплуатации, Δhкр – критический кавитационный запас напора. Для обычных насосов коэффициент кавитационного запаса составляет А = 1,1 – 1,3.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа №1
Работа вентиляторов
Задания по Разделу 3. Работа нагнетателей в сети

Задача 1. Подобрать вентилятор для подачи воздуха L из резервуара с постоянным давлением Р0.вс в резервуар с постоянным давлением Р0.нг, через сеть воздуховодов, сопротивление которых при данном расходе воздуха составляет ΔР′с, площадь сечения выхода из нагнетательного воздуховода в резервуар, куда нагнетается воздух, F = 0,2 м2. Подобрать дутьевой вентилятор в случае, если оба резервуара открыты. Данные, необходимые для решения задачи, взять в соответствии с вариантом.

Задача 2. Подобрать вентилятор при условии, что он должен иметь подачу воздуха L, потеря давления в сети ΔР′с, площадь сечения выхода из сети равна площади сечения выхода из вентилятора Fв. Как осуществить включение в сеть дополнительного сопротивления с потерей давления ΔР′доп, не меняя вентилятора и его частоты вращения? Потерю давления в диффузоре считать известной, принять ΔР′д = 2 Па. Данные, необходимые для решения задачи взять в соответствии с вариантом.

Задача 3. Вначале вентилятор работает без сети, затем к нему подключается сеть. Потеря давления в диффузоре =30 Па; динамическое давление на выходе из диффузора Рд.д=50 Па; динамическое давление вентилятора Pd; потери давления во всасывающей и в нагнетательной сети одинаковы и равны =100 Па. Необходимо построить эпюру давлений в сети, выяснить, как влияют указанные различия на полное давление вентилятора, в координатах P, L схематически показать, куда сместится рабочая точка вентилятора после подключения к нему сети, если он будет работать с той же частотой вращения. Что нужно сделать, чтобы вентилятор после подключения сети подавал тот же объем воздуха? Величины Pd и взять в соответствии с вариантом.

Задача 4. По известной характеристике вентилятора и характеристике участка сети графически определить положение общей рабочей точки трех вентиляторов, работающих совместно по схеме, изображенной на рисунке соответствующего варианта, и связанные с ней давление и расход. Определить режим работы каждого вентилятора.

Контрольная работа №2
Работа насосов
Задания по Разделу 3. Работа нагнетателей в сети

Задача 1. Определить полный напор насоса производительностью Q, если известны следующие величины: диаметр всасывающего патрубка dвс, диаметр напорного патрубка dн, показания манометра на напорном патрубке рм, показания вакуумметра на всасывающем патрубке рв, расстояние между точками замера рм и рв . Данные, необходимые для решения задачи, взять в соответствии с вариантом, учитывая, что 1 ат = 9,81□104 Па.

Задача 2. Центробежный насос перекачивает воду по трубопроводу длиной l=900 м, d=120 мм, коэффициент гидравлического трения □=0,05, □□=14 – суммарный коэффициент местных сопротивлений. Перепад между уровнями жидкости в напорном и расходном резервуарах hг. Марка насоса и высота hг, а также ее знак определяются в соответствии с вариантом. Необходимо найти:
1. Подачу, напор и мощность, потребляемую насосом.
2. Подачу воды в трубопровод при последовательном включении двух одинаковых насосов.
3. Подачу воды в трубопровод при параллельном включении двух одинаковых насосов.
4. Как изменится подача и напор насоса при уменьшении частоты вращения рабочего колеса на 20%?

Задача 3. При работе на сеть с расходной характеристикой k трехцилиндровый поршневой насос двойного действия Т-10/140 поднимает воду на высоту h. Используя его характеристику, необходимо определить давление, подачу, полезную и полную мощность, а также частоту вращения кривошипно-шатунного механизма, с которым насос будет работать в данной сети.

Задача 4. Одноцилиндровый одноступенчатый поршневой компрессор сжимает воздух от атмосферного давления Р1 = 0,1 МПа до требуемого давления Р2. Определить эффективную мощность привода компрессора и необходимую мощность электродвигателя с запасом 10 % на перегрузку, если диаметр цилиндра D, ход поршня S, частота вращения вала n, относительный объем вредного пространства δ = 0,05, показатель политропы расширения остающегося во вредном объеме газа m, коэффициент, учитывающий уменьшение давления газа при всасывании. ηр = 0,94 и эффективный адиабатный КПД компрессора ηе. ад = 0,75. Данные для расчета принять в соответствии с вариантом.

Лабораторные работы:

1) Испытание центробежного вентилятора

2) Подбор вентиляторов по полному и статическому давлению при работе на сеть. Использование каталогов и программ для подбора вентиляторов.

3) Совместная работа вентиляторов: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из вентиляторов

4) Совместная работа насосов: параллельная и последовательная работа нагнетателей; построение суммарной характеристики и определение режимов работы каждого из насосов

5) Построение напорной и пьезометрической линий для трубопровода сопротивления

6) Определение коэффициентов расхода дроссельного прибора (диафрагмы) и водомера Вентури

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Насосы_ вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции»

Для прохождения тестов необходимы следующие дополнительные материалы: файл «рисунки к тестовым вопросам».

Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

1. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между наименованием нагнетателя и его схемой.

Наименование нагнетателя:
1. Пластинчатый нагнетатель;
2. Эжектор;
3. Элеватор.

Схема нагнетателя:
А) Рис 17, а;
Б) Рис 17, б;
В) Рис 17, в;
Г) Рис. 18.

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А

2. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между элементами схемы центробежного нагнетателя (рис. 19) и их обозначениями.

Элементы схемы центробежного нагнетателя:
1. Рабочее колесо;
2. Улитка;
3. Вал;
4. Всасывающий патрубок;
5. Нагнетательный патрубок.

Обозначения элементов схемы центробежного нагнетателя:
А) 2;
Б) 3;
В) 4;
Г) 1;
Д) 6;
Е) 5.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-В, 5-Е

3. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между наименованиями векторов скоростей жидкостей жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя и их обозначениями (рис. 22).

Наименования векторов скоростей жидкостей жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя:
1. Окружная скорость;
2. Скорость закручивания;
3. Абсолютная скорость;

4. Относительная скорость;

Обозначения векторов скоростей жидкостей жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя:
А) m;
Б) t;
В) z;
Г) y;
Д) x.

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-Д, 4-Г

4. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
акая из перечисленных групп нагнетателей не относится к классификации профессора М.П. Калинушкина?

А) Диаметральные;
Б) Объемные;
В) Лопастные.

Ответ: А

5. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
По классификации М.П. Калинушкина нагнетатели делятся на объемные, _____ и лопастные.

Ответ: струйные

6. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите, какая кривая на рис. 23 соответствует зависимости КПД от подачи.

А) 1;
Б) 2;
В) 3.

Ответ: Б

7. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите из предложенных схем (рис. 17) схемы струйных нагнетателей.
А) а) и б);
Б) а) и в)
В) б) и в).

Ответ: А

8. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Параметры модельного вентилятора: L=6000 м3/ч, D2=0,74 м, n=2400 мин–1; параметры натурного вентилятора: D′2=0,44 м, n′=1000 мин–1; необходимо рассчитать подачу натурного вентилятора L′ (м3/ч, с точностью до десятых).

Ответ: 525,5

9. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не является достоинствами пластинчатых машин?

А) Равномерность подачи;
Б) Высокий кпд;
В) Простота соединения с электродвигателем.

Ответ: Б

10. (Высокий уровень, 10 минут)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Параметры модельного насоса: H=15 м, D2=0,49 м, n=2000 мин–1; параметры натурного насоса: D′2=0,24 м, n′=1000 мин–1; необходимо рассчитать напор натурного насоса H′ (м, с точностью до десятых).

Ответ: 0,9

11. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не является недостатками пластинчатых машин?

А) Неравномерность подачи;
Б) Низкий кпд;
В) Быстрый износ пластин.

Ответ: А

12. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не является недостатками струйных нагнетателей?

А) Наличие движущихся частей;
Б) Низкий кпд;
В) Низкое давление.

Ответ: А

13. (Базовый уровень, 1 минута)
Что из перечисленного не является достоинствами лопастных нагнетателей?

Системы измерений:
А) Плавность подачи;
Б) Низкий уровень шума;
В) Простота регулирования производительности.

Ответ: Б

14. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между наименованиями скоростей в рабочем колесе нагнетателя и их определениями:

Наименования скоростей в рабочем колесе нагнетателя:
1. Окружная скорость движения жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя;
2. Относительная скорость движения жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя;
3. Абсолютная скорость движения жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя.

Определения скоростей в рабочем колесе нагнетателя:
А) Скорость движения потока относительно лопатки рабочего колеса нагнетателя;
Б) Скорость движения потока относительно неподвижного корпуса нагнетателя;
В) Скорость, вектор которой направлен по касательной к данной точке рабочего колеса радиусом r в сторону вращения рабочего колеса;
Г) Скорость движения потока относительно вращающегося рабочего колеса.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В

15. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между определениями характеристик вентилятора и их наименованиями:

Определения характеристик вентилятора:
1. Эта характеристика определяет аэродинамические качества всего семейства вентиляторов определенной схемы, но разных размеров во всем диапазоне частот вращения;
2. Эта характеристика определяет аэродинамические качества только одного вентилятора определенного размера во всем диапазоне частот вращения.

Наименования характеристик вентилятора:
А) Индивидуальная;
Б) Безразмерная;
В) Аэродинамическая.

Ответ: 1-Б, 2-А

16. (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не является недостатками лопастных нагнетателей?

А) Высокий уровень шума;
Б) Низкое давление;
В) Сложность конструкции.

Ответ: Б

17. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите схему зубчатого нагнетателя для подачи жидкости (рис. 20).

А) б);
Б) а);
В) оба предложенных варианта.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите схему зубчатого нагнетателя для подачи воздуха (рис. 20).

А) б);
Б) а);
В) оба предложенных варианта.

Ответ: А

19. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между видами характеристик нагнетателя и их обозначениями на рис. 23:

Виды характеристик нагнетателя:
1. Коэффициент полезного действия;
2. Давление;
3. Мощность.

Обозначение характеристик нагнетателя:
А) 1;
Б) 2;
В) 3;
Г) 4.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

20. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Из трех вариантов схем (рис. 21) поршневых нагнетателей выберите вариант с проходным поршнем.

А) а);
Б) б);
В) в).

Ответ: В

21. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Рассчитайте коэффициент быстроходности насоса nS (с точностью до целых), частота вращения которого n=1000 мин-1, подача Q=4000 м3/ч, напор Н=4 м.

Ответ: 1360

22. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Как ведет себя теоретическая характеристика радиального вентилятора, если угол выхода $\beta 2 < 90^\circ$?

Ответ: убывает

23. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между формулами пересчета характеристик нагнетателя и их назначением:

Формулы пересчета характеристик нагнетателя:
1. Рис. 24;
2. Рис. 25;
3. Рис. 26.

Назначение формул пересчета характеристик нагнетателя:
А) Формула для пересчета подач;
Б) Формула для пересчета давлений;
В) Формула для пересчета частот вращения;
Г) Формула для пересчета мощностей.

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-Г

24. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Как ведет себя теоретическая характеристика радиального вентилятора, если угол выхода β2>90□?

Ответ: возрастает

25. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не является недостатками зубчатых машин?

А) Неравномерность подачи;
Б) Низкий кпд;
В) Быстрый износ движущихся частей.

Ответ: А

26. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не является достоинствами зубчатых машин?

А) Равномерность подачи;
Б) Высокое давление;
Г) Простота конструкции.

Ответ: Б

27. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите соотношение, которое представляет собой теоретическую характеристику радиального вентилятора.

А) $\Delta p1\infty = u2 - c2r\ ctg\beta2$;
Б) $L = (u2)2 - c2r\ ctg\ \beta2$
В) $\Delta pT\infty = \rho((u2)2 - u2\ L\ ctg\beta2 / (\pi\ D2\ b))$.

Ответ: В

28. (Повышенный уровень, 5 минут)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В практике инженерных расчетов широко применяется _____ представление характеристик нагнетателей.

Ответ: табличное

29. (Высокий уровень, 7 минут)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ теоретическое давление центробежного нагнетателя не зависит от производительности. представление характеристик нагнетателей.

Ответ: Полное

30. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите, какая кривая на рис. 23 соответствует зависимости мощности от подачи.

А) 1
Б) 2;
В) 3.

Ответ: В

31. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По какой из формул можно определить коэффициент полного давления?

А) ψ = 2c2r /u2;
Б) ψ = 2c2u /u2;
В) ψ = 2c2 /u2.

Ответ: Б

32. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По какой формуле можно определить безразмерный коэффициент давления?

А) ψ = 2P / (ρ u2);
Б) ψ = 2 ρ P / u2;
В) ψ = P / (u2ρ).

Ответ: А

33. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из конструкций колес центробежных нагнетателей не существует?

А) С лопатками, загнутыми вперед;
Б) С полным аэродинамическим профилем лопаток;
В) С радиально оканчивающимися лопатками.

Ответ: Б

34. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая размерность у коэффициента динамического давления ψd?

А) Па;
Б) Безразмерный;
В) Н/(мс).

Ответ: Б

35. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая размерность у коэффициента мощности λ?

А) Вт/м2;
Б) Вт;
В) Безразмерный

Ответ: В

36. (Повышенный уровень, 5 минут)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ давление нагнетателя больше чем его статическое давление.

Ответ: Полное

37. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что называется относительной скоростью движения жидкости в рабочем колесе центробежного нагнетателя?

А) Скорость движения потока относительно неподвижного корпуса нагнетателя;
Б) Скорость движения потока относительно вращающегося рабочего колеса;
В) Скорость, вектор которой направлен по касательной к данной точке рабочего колеса радиусом r в сторону вращения рабочего колеса.

Ответ: Б

38. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между влиянием гидростатического давления жидкости на характеристику сети и знаков в формуле для определения потерь давления в сети (рис. 27):

Влияние гидростатического давления жидкости на характеристику сети:
1. Затрачивается энергия на подъем жидкости;
2. Давление столба жидкости способствует ее движению.

Знаки в формуле для определения потерь давления в сети:
А) –;
Б) /;
В) +;
Г) *.

Ответ: 1-В, 2-А

39. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каковы преимущества нагнетателей с лопатками, загнутыми вперед?

А) Наиболее высокие напоры и подачи;
Б) Малошумность;
В) Реверсивность.

Ответ: А

40. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Какой из дисков рабочего колеса нагнетателя может иметь коническую форму?

Ответ: передний

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

1. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая имеется особенность при использовании метода наложения характеристик для центробежных нагнетателей?

А) Мощность и к.п.д. системы находятся на линии L=const;
Б) Мощность и к.п.д. системы находятся на линии P=const;
В) Мощность и к.п.д. системы находятся на линии N=const.

Ответ: А

2. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая имеется особенность при использовании метода наложения характеристик для объемных нагнетателей?

А) Мощность и к.п.д. системы находятся на линии L=const;
Б) Мощность и к.п.д. системы находятся на линии P=const;
В) Мощность и к.п.д. системы находятся на линии N=const.

Ответ: Б

3. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

В каком случае в нагнетателе возникают дополнительные потери энергии, связанные с перемещением через него твердых частиц?

А) Очистные сооружения стоят после нагнетателя;
Б) Очистные сооружения стоят перед нагнетателем;
В) Очистные сооружения стоят на большом расстоянии перед нагнетателем.

Ответ: А

4. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Куда сместится рабочая точка по характеристике нагнетателя в случае неточного расчета потерь давления в сети (расчетные потери меньше действительных)?

А) Вправо вниз;
Б) Останется на месте;
В) Влево вверх.

Ответ: В

5. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между параметрами и их обозначениями, использующихся в формуле характеристики сети (рис. 27):

Параметры в формуле характеристики сети:
1. Площадь сечения трубопровода;
2. Диаметр трубопровода;
3. Сумма коэффициентов местных сопротивлений;
4. Длина трубопровода;
5. Коэффициент пропорциональности, определяющий характеристику сети;
6. Коэффициент гидравлического трения на поверхности трубопровода.

Обозначения параметров в формуле характеристики сети:
А) $\Sigma\xi$;
Б) F;
В) k;
Г) d;
Д) g;
Е) λ;
Ж) l.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-Ж, 5-В, 6-Е

6. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между видами совместной работы нагнетателей и схемами соединения нагнетателей (рис. 29):

Виды совместной работы нагнетателей:
1. Параллельная схема работы нагнетателей;
2. Последовательная схема работы нагнетателей.

Схемы соединения нагнетателей:
А) а);
Б) б);
В) а) и б).

Ответ: 1-А, 2-Б

7. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чему равно полное давление, развиваемое вентилятором при работе в сети (рис. 28) при наличии перепада давлений на входе в сеть и на выходе из сети (v1, v2 – скорости газа в сечениях 1 и 2)?

А) $Рв = Рст1 – Рст2 + \rho v12 / 2 + \Sigma\Delta Р'с$;
Б) $Рв = Рст3 + \rho v22 / 2 – Рст4$;
В) $Рв = \rho v12 / 2 + \Sigma\Delta Р'с$.

Ответ: А

8. (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Мощность и к.п.д. системы находятся для _____ нагнетателей на линии P=const.

Ответ: объемных

9. (Повышенный уровень, 4 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Мощность и к.п.д. системы находятся для _____ нагнетателей на линии L=const.

Ответ: центробежных

10. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Как изменится потребляемая мощность в случае неточного расчета потерь давления в сети (расчетные потери больше действительных)?

Ответ: увеличится

11. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и укажите правильный ответ:
К какой схеме относится соединение нагнетателей, приведенное на рис. 32?

А) Параллельной;
Б) Последовательной;
В) Одновременно параллельной и последовательной.

Ответ: В

12. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Как изменится потребляемая мощность в случае неточного расчета потерь давления в сети (расчетные потери меньше действительных)?

Ответ: уменьшится

13. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между режимом совместной работы нагнетателей и рабочими точками на рис. 30:

Режим совместной работы нагнетателей:
1. При отключении одного из нагнетателей;
2. При совместной работе нагнетателей.

Рабочие точки:
А) А;
Б) 1;
В) 1’.

Ответ: 1-В, 2-Б

14. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между соотношением суммарной подачи с подачей одного нагнетателя при последовательной работе разных нагнетателей и обозначениями сетей с различным гидравлическим сопротивлением на рис. 31:

Соотношением суммарной подачи с подачей одного нагнетателя при последовательной работе разных нагнетателей:
1. Суммарная подача больше, чем подача одного нагнетателя;
2. Суммарная подача равна подаче одного нагнетателя;
3. Суммарная подача меньше, чем подача одного нагнетателя.

Обозначения сетей с различным гидравлическим сопротивлением:
А) Сеть А;
Б) Сеть Б;
В) Сеть С;
Г) Сети Б и С.

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

15. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите участки УРР на предложенной схеме рис. 29, а.

А) bc и cd;
Б) ac и bc;
В) ac и cd.

Ответ: Б

16. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите участок УСР на предложенной схеме рис. 29, а.

А) cd;
Б) bc;
В) ac.

Ответ: А

17. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для какого из случаев можно пренебречь влиянием совместной работы нагнетателей?

А) $\Delta P_{уср} >> \Delta P_{упр}$;
Б) $\Delta P_{уср} = \Delta P_{упр}$;
В) $\Delta P_{уср} << \Delta P_{упр}$.

Ответ: В

18. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что происходит при включении последовательно второго такого же нагнетателя?

А) Давление увеличивается в 2 раза;
Б) Давление увеличивается больше, чем в 2 раза;
В) Давление увеличивается меньше, чем в 2 раза.

Ответ: В

19. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и укажите правильный ответ:
Какой режим является расчетным для выбора мощности электродвигателя при последовательной работе нагнетателей?

А) Режим как совместной, так и раздельной работы;
Б) Режим раздельной работы;
В) Режим совместной работы.

Ответ: В

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и укажите правильный ответ:
Что необходимо для нормальной работы насоса?

А) Кавитационный запас давления должен быть больше критического;
Б) Кавитационный запас давления должен быть равен критическому;
В) Кавитационный запас давления должен быть меньше критического.

Ответ: А

21. (Повышенный уровень, 5 минут)

Установите соответствие между группами устройств, применяющихся при регулировании работы нагнетателей и их наименованиями:
1. Устройства, изменяющие частоту вращения рабочего колеса;
2. Устройства, дросселирующие сеть;

3. Устройства, изменяющие одновременно как характеристику нагнетателя, так и характеристику сети.

Наименования устройств, применяющихся при регулировании работы нагнетателей:
А) Входные направляющие аппараты;
Б) Клапаны, шиберы, задвижки и диафрагмы;
В) Реостаты, трансформаторы;
Г) Поворотные регулируемые лопатки нагнетателей;
Д) Электродвигатели постоянного тока, гидромуфты, фрикционные передачи и индукционные муфты скольжения.

Ответ: 1-Д, 2-Б, 3-А

22. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между единицами измерения и видами подачи насосов:

Единицы измерения:
1. м3/с, м3/ч;
2. кг/с;
3. Н/с.

Виды подачи насосов:
А) Суммарная подача насоса;
Б) Объемная подача насосов;
В) Весовая подача насосов;
Г) Массовая подача насосов.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В

23. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и укажите правильный ответ:
По какой из формул определяется мощность, потребляемая электродвигателем насоса?

А) $N_э = N_п /(\eta_п \eta_н)$;
Б) $N_п = \gamma QH$;
В) $N_н = N_п / \eta_н$.

Ответ: А

24. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для каких сетей выгоднее параллельная работа?

А) Со средними гидравлическими сопротивлениями;
Б) С большими гидравлическими сопротивлениями
В) С меньшими гидравлическими сопротивлениями.

Ответ: В

25. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
На рис. 33 изображена характеристика вентилятора (кривая I). Какая из кривых II, III, IV является характеристикой двух одинаковых, параллельно работающих вентиляторов, характеристика каждого из которых – кривая I?

А) II
Б) III;
В) IV.

Ответ: А

26. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу, подходящую для соединения элементов сети, изображенного на рис. 34.

А) $\Delta P_с = \Delta P1 + \Delta P2 + \Delta P3$;
Б) $\Delta P_с = \Delta P1 = \Delta P2 = \Delta P3$;
В) $1/\Delta P_с = 1/\Delta P1 + 1/\Delta P2 + 1/\Delta P3$.

Ответ: А

27. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу, подходящую для соединения элементов сети, изображенного на рис. 35.

А) L = L1 + L2 + L3;
Б) L = L1 = L2 = L3;
В) 1/L = 1/L1 + 1/L2 + 1/L3.

Ответ: А

28. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Работа вентилятора в сети весьма часто сопровождается изменением колебательного характера значений расхода воздуха, давления и потребляемой мощности. Что является причиной этого?

А) Изменение напряжения электросети;
Б) Изменение давления и температуры наружного воздуха;
В) Неправильный подбор вентиляционного оборудования.

Ответ: А

29. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите самый неэкономичный способ регулирования нагнетателей.

А) Дросселирование;
Б) Перепускание части жидкости на рециркуляцию;
В) Изменение частоты вращения колеса;
Г) С помощью направляющих аппаратов.

Ответ: А

30. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между назначением насоса и его типом:

Назначение насоса:
1. Разного назначения предназначенные для технических целей;
2. Тесно связанные с работой основного эксплуатационного оборудования теплоэнергосетей (ТЭС);

Тип насоса:
А) Циркуляционные;
Б) Центробежные, динамические, лопастные;
В) Дренажные, пожарные;
Г) Вихревые, пластинчатые, ротрные;

Ответ: 1-В, 2-А

31. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите самый экономичный способ регулирования нагнетателей.

А) Дросселирование;
Б) Перепускание части жидкости на рециркуляцию;
В) Изменение частоты вращения колеса;
Г) С помощью направляющих аппаратов.

Ответ: В

32. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как может двигаться жидкость при плоскопараллельной фильтрации жидкости в лабораторных условиях?

А) Жидкость может двигаться как в трубе круглого, так и прямоугольного сечения;
Б) Жидкость может двигаться как в трубе круглого сечения;
В) Жидкость может двигаться как в трубе прямоугольного сечения.

Ответ: А

33. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
На каком участке характеристики при одном и том же изменении давления соответствующее ему изменение подачи вентилятора получается меньшим?

А) При снижающемся участке характеристики;
Б) При восходящем участке характеристики;
В) При седлообразном участке характеристики.

Ответ: А

34. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой режим нужно выбрать для большей устойчивости работы вентилятора?

А) Влево от максимального значения КПД;
Б) Вправо от максимального значения КПД;
В) Вблизи от максимального значения КПД.

Ответ: Б

35. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Когда работа вентилятора с рабочей точкой левее максимального значения КПД не допустима?

А) При подаче воздуха вентилятором в большую емкость, истечение воздуха из которой меньше, чем подача вентилятора при наибольшем для него давлении;
Б) При подаче воздуха вентилятором в большую емкость, истечение воздуха из которой меньше, чем подача вентилятора при наименьшем для него давлении;
В) При подаче воздуха вентилятором в большую емкость, истечение воздуха из которой больше, чем подача вентилятора при наибольшем для него давлении.

Ответ: А

36. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При работе каких устройств возникает помпаж?

А) Компрессоров;
Б) Вентиляторов;
В) Насосов.

Ответ: В

37. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного не относится к причинам, вызывающим помпаж?

А) Частое включение и выключение нагнетателя;
Б) Резкие изменения гидравлического сопротивления сети;
В) Колебания напряжения в электросети, приводящие к изменению частоты вращения электродвигателя;
Г) Включение и выключение параллельно других нагнетателей.

Ответ: А

38. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характеризует глубину регулирования нагнетателя?

А) Изменение давления нагнетателя при регулировании, отнесенное к давлению при исходном режиме:
Б) Изменение подачи нагнетателя при регулировании, отнесенное к подаче при исходном режиме;
В) Изменение мощности нагнетателя при регулировании, отнесенное к можности при исходном режиме;
Г) Изменение КПД нагнетателя при регулировании, отнесенное к КПД при исходном режиме.

Ответ: Б

39. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Укажите рисунок, на котором представлена схема плоскорадиального фильтрационного потока.

А) Рис. 6;
Б) Рис. 7;
В) Рис. 8;
Г) Рис. 9.

Ответ: Г

40. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Каким должно быть падение напора (в %) на частной кавитационной характеристике для критического кавитационного запаса?

Ответ: 3

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
1.	1-В, 2-Б, 3-А
2.	1-В, 2-А, 3-Б, 4-В, 5-Е
3.	1-А, 2-Б, 3-Д, 4-Г
4.	А
5.	струйные
6.	Б
7.	А
8.	525,5
9.	Б
10.	0,9
Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	
1.	А
2.	Б
3.	А
4.	В
5.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-Ж, 5-В, 6-Е
21.	1-Д, 2-Б, 3-А
22.	1-Б, 2-Г, 3-В
23.	А
24.	В
25.	А

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
11.	А
12.	А
13.	Б
14.	1-Б, 2-Г, 3-В
15.	1-Б, 2-А
16.	Б
17.	Б
18.	А
19.	1-Б, 2-А, 3-В
20.	В
Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	
6.	1-А, 2-Б
7.	А
8.	объемных
9.	центробежных
10.	увеличится
26.	А

27.	А
28.	А
29.	А
30.	1-В, 2-А

Вариант 3

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
21.	1360
22.	убывает
23.	1-А, 2-Б, 3-Г
24.	возрастает
25.	А
26.	Б
27.	В
28.	табличное
29.	Полное
30.	В
Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	
11.	В
12.	уменьшится
13.	1-В, 2-Б
14.	1-А, 2-Б, 3-В
15.	Б
31.	В
32.	А
33.	А
34.	Б
35.	А

Вариант 4

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
31.	Б
32.	А
33.	Б
34.	Б
35.	В

36.	Полное
37.	Б
38.	1-В, 2-А
39.	А
40.	Б

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции

16.	А
17.	В
18.	В
19.	В
20.	А
36.	В
37.	А
38.	Б
39.	Г
40.	3

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Контрольные работы.
Лабораторные работы.
Экзаменационные вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Толстых, Александр Витальевич, Дорошенко, Юлия Николаевна, Пенявский, Виталий Владимирович	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2022
Л1.2	Ухин, Борис Владимирович	Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство"	М.: ИНФРА-М, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Толстых, Александр Витальевич, Пенявский, Виталий Владимирович, Дорошенко, Юлия Николаевна	Отопление и вентиляция: практикум для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция")	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л2.2	Дячек, Петр Иванович	Насосы, вентиляторы, компрессоры: учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство"	М.: Издательство АСВ, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Толстых, Александр Витальевич	Характеристики вентиляторов. Работа вентиляторов в сети: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л3.2	Толстых, А.В., Пенявский, В.В., Дорошенко, Ю.Н.	Отопление и вентиляция: практикум	Москва: ТГАСУ, 2017
Л3.3	Толстых, Александр Витальевич	Насосы, вентиляторы и компрессоры: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.4	Толстых, Александр Витальевич	Подбор насосов. Работа насосов в сети: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГОСТ 34002-2016 (ISO 13349:2010) Вентиляторы. Термины и классификация
Э2	ГОСТ 5976-90 Вентиляторы радиальные общего назначения. Общие технические условия
Э3	ГОСТ 31961-2012 Вентиляторы промышленные. Показатели энергоэффективности
Э4	ГОСТ 31839-2012 (EN 809:1998) Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности
Э5	ГОСТ Р 54806-2011 (ИСО 9905:1994) Насосы центробежные. Технические требования. Класс I
Э6	ГОСТ ISO 17769-1-2014 Насосы жидкостные и установки. Основные термины, определения, количественные величины, буквенные обозначения и единицы измерения. Часть 1. Жидкостные насосы
Э7	СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности
Э8	СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2020 N 921/пр)
Э9	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции (очная форма обучения)
Э10	Программа подбора вентиляционного оборудования
Э11	Подбор вентилятора по производительности и давлению
Э12	Онлайн подбор оборудования | Systemair
Э13	Подбор вентилятора Sunon по характеристикам | Онлайн
Э14	Vents Selector

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Inkscape
6.3.1.5	XnView
6.3.1.6	Microsoft Office Pro 2010

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен. При невыполнении лабораторных работ или контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, студент может быть не допущен к экзамену. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 90 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично: Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГСиВ» и умение уверенно применять их на практике при решении практических задач, связанных с подбором нагнетателей для систем ТГСиВ и определением их режимов работы, а также способному дать правильное обоснование принятых решений.

Хорошо: Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в формулировке основных понятий, связанных с работой нагнетателей в системах ТГСиВ, особенностями принципиальных схем и способами применения лопастных, объемных и струйных нагнетателей, выбором основных моделей для расчета, подбора, анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.

Удовлетворительно Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки основных понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГСиВ», необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГСиВ», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи, связанные с подбором нагнетателей для систем ТГСиВ и оценкой их режимов работы.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям и самостоятельному изучению учебников и пособий (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пробелы в знаниях по отдельным темам не позволяют глубоко освоить предмет.

Для подготовки к лекциям, а также для самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГСиВ», следует использовать литературу, представленную в разделе Содержание данной рабочей программы.

2 Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу, предназначенную для изучения дисциплины «Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах ТГСиВ»;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по теоретическому материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении;
- в ходе лабораторного занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Для работы на лабораторных занятиях используются следующие методические указания и учебные пособия, представленные в разделе Содержание данной рабочей программы

3 Рекомендации по выполнению контрольных работ

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение контрольных работ, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий контрольных работ предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

4 Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	50,2	50,2	50,2	50,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение знаний об основных положениях теории нагнетателей различного типа: лопастных и объемных; сведений о работе нагнетателей в гидравлической сети, о совместной работе нескольких нагнетателей, соединенных параллельно и последовательно, о принципах выбора и эксплуатационных особенностях работы нагнетателя в системах отопления, теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Централизованное теплоснабжение
2.2.2	Вентиляция
2.2.3	Газоснабжение
2.2.4	Отопление
2.2.5	Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.6	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.7	Автоматизация и диспетчеризация систем теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.8	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.9	Техническая эксплуатация систем теплогазоснабжения
2.2.10	Преддипломная практика
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Студент сможет перечислить особенности основных моделей для расчета режимов, подбора и анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.
Уметь:
Сможет выполнить выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение лопастных, объемных и струйных нагнетателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Сможет рассказать о выборе компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен обосновать выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Сможет рассказать о выборе оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет использовать особенности основных моделей и закономерностей для расчета, подбора, анализа работы нагнетателей в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
Владеть:
Способен выполнить выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Студент сможет перечислить особенности принципиальных схем, способы применения лопастных, объемных и струйных

нагнетателей.
Уметь:
Сможет провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен проводить анализ эффективности работы насосно-вентиляторного оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Студент сможет перечислить особенности основных моделей для расчета режимов, подбора и анализа работы нагнетателей в инженерных сетях.	
Сможет рассказать о выборе компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет рассказать о выборе оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Студент сможет перечислить особенности принципиальных схем, способы применения лопастных, объемных и струйных нагнетателей.	
3.2	**Уметь:**
Сможет выполнить выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции.	
Способен обосновать выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Умеет использовать особенности основных моделей и закономерностей для расчета, подбора, анализа работы нагнетателей в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.	
Сможет провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.3	**Владеть:**
Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение лопастных, объемных и струйных нагнетателей в системах теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет подбирать нагнетатель с электродвигателем для работы в системах теплогазоснабжения и вентиляции при выполнении профессиональной проектной деятельности.	
Способен выполнить выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен проводить анализ эффективности работы насосно-вентиляторного оборудования, работающего в инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства, и предлагать способы его модернизации, осуществляя экспертно-аналитическую деятельность.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Централизованное теплоснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	60,8	
самостоятельная работа	88,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	14	14	30	30
Практические	16	16	12	12	28	28
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	32,8	32,8	28	28	60,8	60,8
Контактная работа	33	33	28,35	28,35	61,35	61,35
Сам. работа	35,2	35,2	53	53	88,2	88,2
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):
К.т.н., К.т.н., Доцент, Куликов В.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации сетей теплоснабжения в соответствии с актуальными нормами и правилами, обеспечение теплоносителем жилые, общественные и промышленные предприятия; методов регулирования тепловой нагрузки, принципов управления тепловыми и гидравлическими режимами, методов оценки эффективности и направлений её повышения для по-следующего использования в целях энергосбережения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Как осуществлять и обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, техноло-гическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование
Уметь:
Способен осуществлять и обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование
Владеть:
Навыками выбора типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением
Уметь:
Привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением
Владеть:
Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения
Уметь:
Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения
Владеть:
Навыками произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)
Уметь:
Сможет создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)
Владеть:
Навыками создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной

компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения
Уметь:
Подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения
Владеть:
Способен подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, как разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности
Уметь:
Умеет анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности
Владеть:
Навыками анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности

ПКС-3.5: Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения
Уметь:
Способен провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения
Владеть:
Навыками провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет
Уметь:
Сможет сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет
Владеть:
Навыками сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем централизованного теплоснабжения
Уметь:
Выбрать исходные данные для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками выбора исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:
Провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками оценки эффективности элементов и систем централизованного теплоснабжения

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Как оценить соответствие технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
Провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Навыками правильно провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам централизованного теплоснабжения
Владеть:
Навыками правильно выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем централизованного теплоснабжения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Подготовить нужную информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Сможет сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение. Предмет «Теплоснабжение».						
1.1	Введение. Литература, программа дисциплины. Краткое содержание со-ставных частей дисциплины. Предмет «Теплоснабжение», место и роль его в системе подготовки инженеров по специальности ТГСиВ. Централизованные системы теплоснабжения. Основные виды и принципиальные схемы цен-трального теплоснабжения. Основные направления развития систем тепло-снабжения. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос

1.2	Расчет тепловых нагрузок. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
1.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 2. Основные схемы систем теплоснабжения.						
2.1	Теплоносители. Водяные системы теплоснабжения. Двухтрубные водяные системы теплоснабжения. Присоединение местных систем теплопотребления к тепловым сетям. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
2.2	Построение графиков часовых расходов теплоты и годового расхода теплоты по продолжительности. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
2.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 3. Расход тепла жилыми и общественными зданиями.						
3.1	Определение расходов тепла жилыми и общественными зданиями. Годовой график расхода тепла. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
3.2	Расчет и построение часовых графиков расхода сетевой воды. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос

3.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 4. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.						
4.1	Регулирование тепловой нагрузки. Общее уравнение регулирования. Центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагрузке. Центральное регулирование закрытых систем по совместной нагрузке отопления и ГВС. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
4.2	Построение графиков «Отопительно-бытовых». /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
4.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 5. Структура и принцип построения водяных систем.						
5.1	Присоединение местных систем теплопотребления к тепловым сетям в во-дяных системах теплоснабжения. Связанное и несвязанное регулирование от-пуска теплоты на горячее водоснабжение. Классификация потребителей теп-лоты и методы определения ее расходов. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
5.2	Определение расчетных расходов сетевой воды. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
5.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 6. Определение расхода теплоты жилыми и общественными зданиями по видам теплопотребления.						

6.1	Часовой и годовой графики потребления теплоты. Круглогодовые тепловые нагрузки. Годовые графики тепловых нагрузок. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
6.2	Часовой и годовой графики потребления теплоты. Круглогодовые тепловые нагрузки. Годовые графики тепловых нагрузок. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
6.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 7. Санитарное оборудование систем горячего водоснабжения						
7.1	Основные требования к качеству горячей воды. Санитарное оборудование систем горячего водоснабжения. Системы горячего водоснабжения. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
7.2	Гидравлический расчет трубопровод тепловой сети. /Пр/	4	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
7.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 8. Коррозия и накипеобразование.						
8.1	Расчет местных систем горячего водоснабжения. Коррозия и накипеобра -зование виды, типы, способы борьбы. /Лек/	4	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос

8.2	Построение пьезометрического графика тепловой сети. /Пр/	4	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
8.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 9. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.						
9.1	Задачи и виды регулирования. Общее уравнение регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки. /Лек/	4	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
9.2	Расчет теплообменного аппарата. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
	Раздел 10. Подготовка к зачету						
10.1	Самостоятельная работа по подготовке к зачету /Ср/	4	10,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1	0	Опрос
10.2	Контактная работа в период аттестации /Катт/	4	0,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Э1	0	
	Раздел 11. Методика расчета трубопровода. Общие положения.						
11.1	Методика расчета трубопровода. Последовательность расчета тепловых се-тей. /Лек/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос

11.2	Расчет принципиальной гидравлической схемы /Пр/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
11.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 12. Основы гидравлического режима.						
12.1	Построение пьезометрического графика. Основы гидравлического режима. Расчет гидравлического режима. Гидравлическая устойчивость. /Лек/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
12.2	Гидравлический расчет тепловых сетей. /Пр/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
12.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 13. Оборудование систем теплоснабжения.						
13.1	Трубы и арматура. Опоры. /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
13.2	Расчет гидравлического режима по номограммам. /Пр/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос

13.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 14. Трасса и профиль тепловой сети.						
14.1	Пересечение трубопроводами коммуникаций. Трасса и профиль тепловой сети. /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
14.2	Расчет компенсаторов п-образных /Пр/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
14.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 15. Расчет тепловой изоляции.						
15.1	Расчет тепловой изоляции трубопроводов и оборудования. Расчет тепловой изоляции по нормированной плотности теплового потока. Расчет изоляции по заданной величине снижения (повышения) температуры вещества, транспортируемого трубопроводами. Расчет изоляции по заданной темпера-туре ее поверхности. /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
15.2	Построение профиля тепловых сетей. /Пр/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
15.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 16. Подземная прокладка						

16.1	Подземная прокладка в непроходных каналах. Подземная бесканальная прокладка. /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
16.2	Подбор конструкции и расчет толщины тепловой изоляции трубопроводов /Пр/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
16.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 17. Оборудование тепловых пунктов.						
17.1	Автоматизация тепловых пунктов. Регулирование расхода воды. Регулирование воды на обратном трубопроводе /Лек/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
17.2	Расчет циркуляционного расхода горячего водоснабжения /Пр/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
17.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 18. Схемы тепловых сетей и их структура.						
18.1	Схемы тепловых сетей и их структура. Гидравлический расчет тепловых сетей. /Лек/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос

18.2	Построение схемы тепловых сетей, разбиение на участки. /Пр/	5	0,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
18.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	5	7	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
18.4	Курсовое проектирование /Курс пр/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 19. Приемка, пуск и наладка тепловых сетей.						
19.1	Испытание тепловых сетей. Ремонт и диспетчерская служба. Надежность тепловых сетей и потоков отказов. /Лек/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
19.2	Методы и средства защиты трубопроводов от коррозии. /Пр/	5	0,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
19.3	Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	5	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 20. Контактная работа в период аттестации						
20.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	5	0,35	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	Опрос
	Раздел 21. Курсовое проектирование						

21.1	Курсовое проектирование /Курс пр/	4	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2Л2.2 Л2.1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

1. Дайте характеристику централизованного энергоснабжения как основного направления развития энергетики.
2. Дайте определение централизованного теплоснабжения.
3. Перечислите основные элементы системы теплоснабжения.
4. Опишите структуру и принцип построения водяных систем.
5. Перечислите виды присоединения местных систем теплопотребления к тепловым сетям в водяных системах теплоснабжения.
6. Дайте характеристику связанного и несвязанного регулирования отпуска теплоты на горячее водоснабжение.
7. Перечислите классификации потребителей теплоты и методы определения ее расходов.
8. Перечислите виды определения расхода теплоты жилыми и общественными зданиями по видам теплопотребления.
9. Приведите пример часового и годового графика потребления теплоты.
10. Охарактеризуйте круглогодовые тепловые нагрузки.
11. Дайте характеристику годового графика тепловых нагрузок.
12. Опишите тип элеваторного присоединения.
13. Дайте характеристику достоинств независимой схемы присоединения.
14. Как осуществляется подбор элеватора и смесительных насосов?
15. Опишите конструкции теплообменных аппаратов.
16. Перечислите основные требования к качеству горячей воды.
17. Назовите санитарное оборудование систем горячего водоснабжения.
18. Дайте характеристику систем горячего водоснабжения.
19. Как производится расчет местных систем горячего водоснабжения?
20. Что такое коррозия и накипеобразование?
21. Как осуществляется энергосбережение в системах горячего водоснабжения?
22. Что такое аккумуляторы горячей воды?
23. Перечислите задачи и виды регулирования.
24. Приведите общее уравнение регулирования.
25. Приведите тепловые характеристики теплообменных аппаратов.
26. Как осуществляется центральное регулирование однородной тепловой нагрузки?
27. Как осуществляется центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагрузке?
28. Постройте график температур на отопление.
29. Постройте график температур и расходов тепла на вентиляцию.
30. Постройте график температур и расходов тепла и сетевой воды на горячее водоснабжение.
31. Дайте характеристику центрального регулирования закрытых систем по совместной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.
32. Перечислите виды регулирования открытых систем теплоснабжения.
33. Дайте характеристику центрального качественного регулирования по совместной нагрузке.
34. Опишите качественно-количественное регулирование по смещенной нагрузке.
35. Постройте график суммарного расхода воды.
36. Дайте характеристику тепловым пунктам.
37. Перечислите оборудование тепловых пунктов.
38. Объясните автоматизацию тепловых пунктов.
39. Как осуществляется регулирование расхода воды?
40. Как осуществляется регулирование воды на обратном трубопроводе?
41. Дайте характеристику схем тепловых сетей и их структур.
42. Приведите пример гидравлического расчета тепловых сетей.
43. Опишите методику расчета трубопровода.
44. Дайте последовательность расчета тепловых сетей.
45. Дайте характеристику построения пьезометрического графика.
46. Перечислите основы гидравлического режима.
47. Приведите пример расчета гидравлического режима.
48. Дайте определение гидравлической устойчивости.

49. Как осуществляется регулирование давления в тепловых сетях?
50. Опишите влияние ГВС на гидравлический режим системы теплоснабжения.
51. Чем отличается гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями?
52. Дайте определение терминам «трубы» и «арматура».
53. Дайте определение термину «опоры».
54. Дайте определение термину «компенсаторы».
55. Опишите, как осуществляется конструирование трубопровода.
56. Перечислите виды подземных теплопроводов.
57. Дайте описание непроходным каналам.
58. Дайте описание безканальной прокладке.
59. Перечислите виды надземных теплопроводов.
60. Дайте определение пересечения трубопроводами коммуникаций.
61. Постройте трассу и профиль тепловой сети.
62. Дайте определение и описание тепловой изоляции.
63. Приведите расчет термического сопротивления трубопроводов.
64. Что такое методика расчета толщины изоляции?
65. Приведите основные расчетные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций.
66. Дайте пример расчета тепловой изоляции трубопроводов и оборудования.
67. Как осуществляется расчет изоляции по заданной температуре ее поверхности?
68. Дайте описание подземной прокладки в непроходных каналах.
69. Дайте описание подземной безканальной прокладки.
70. Как производится приемка, пуск и наладка тепловых сетей?
71. Как осуществляется испытание тепловых сетей?
72. Что такое ремонт и диспетчерская служба?
73. Дайте определение надежности тепловых сетей и потоков отказов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ И ЭКЗАМЕНУ

ЗАЧЕТ

1. Дайте характеристику централизованного энергоснабжения как основного направления раз-вития энергетики.
2. Дайте определение централизованного теплоснабжения.
3. Перечислите основные элементы системы теплоснабжения.
4. Опишите структуру и принцип построения водяных систем.
5. Перечислите виды присоединения местных систем теплопотребления к тепловым сетям в во-дяных системах теплоснабжения.
6. Дайте характеристику связанного и несвязанного регулирования отпуска теплоты на горячее водоснабжение.
7. Перечислите классификации потребителей теплоты и методы определения ее расходов.
8. Перечислите виды определения расхода теплоты жилыми и общественными зданиями по ви-дам теплопотребления.
9. Приведите пример часового и годового графика потребления теплоты.
10. Охарактеризуйте круглогодовые тепловые нагрузки.
11. Дайте характеристику годового графика тепловых нагрузок.
12. Опишите тип элеваторного присоединения.
13. Дайте характеристику достоинств независимой схемы присоединения.
14. Как осуществляется подбор элеватора и смесительных насосов?
15. Опишите конструкции теплообменных аппаратов.
16. Перечислите основные требования к качеству горячей воды.
17. Назовите санитарное оборудование систем горячего водоснабжения.
18. Дайте характеристику систем горячего водоснабжения.
19. Как производится расчет местных систем горячего водоснабжения?
20. Что такое коррозия и накипеобразование?
21. Как осуществляется энергосбережение в системах горячего водоснабжения?
22. Что такое аккумуляторы горячей воды?
23. Перечислите задачи и виды регулирования.
24. Приведите общее уравнение регулирования.
25. Приведите тепловые характеристики теплообменных аппаратов.
26. Как осуществляется центральное регулирование однородной тепловой нагрузки?
27. Как осуществляется центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагруз-ке?
28. Постройте график температур на отопление.
29. Постройте график температур и расходов тепла на вентиляцию.
30. Постройте график температур и расходов тепла и сетевой воды на горячее водоснабжение.
31. Дайте характеристику центрального регулирования закрытых систем по совместной нагруз-ке отопления и горячего водоснабжения.
32. Перечислите виды регулирования открытых систем теплоснабжения.
33. Дайте характеристику центрального качественного регулирования по совместной нагрузке.
34. Опишите качественно-количественное регулирование по смещенной нагрузке.
35. Постройте график суммарного расхода воды.
36. Дайте характеристику тепловым пунктам.
37. Перечислите оборудование тепловых пунктов.

38. Объясните автоматизацию тепловых пунктов.
39. Как осуществляется регулирование расхода воды?
40. Как осуществляется регулирование воды на обратном трубопроводе?
41. Дайте характеристику схем тепловых сетей и их структур.
42. Приведите пример гидравлического расчета тепловых сетей.
43. Опишите методику расчета трубопровода.
44. Дайте последовательность расчета тепловых сетей.

ЭКЗАМЕН
45. Дайте характеристику построения пьезометрического графика.
46. Перечислите основы гидравлического режима.
47. Приведите пример расчета гидравлического режима.
48. Дайте определение гидравлической устойчивости.
49. Как осуществляется регулирование давления в тепловых сетях?
50. Опишите влияние ГВС на гидравлический режим системы теплоснабжения.
51. Чем отличается гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанция-ми?
52. Дайте определение терминам «трубы» и «арматура».
53. Дайте определение термину «опоры».
54. Дайте определение термину «компенсаторы».
55. Опишите, как осуществляется конструирование трубопровода.
56. Перечислите виды подземных теплопроводов.
57. Дайте описание непроходным каналам.
58. Дайте описание безканальной прокладке.
59. Перечислите виды надземных теплопроводов.
60. Дайте определение пересечения трубопроводами коммуникаций.
61. Постройте трассу и профиль тепловой сети.
62. Дайте определение и описание тепловой изоляции.
63. Приведите расчет термического сопротивления трубопроводов.
64. Что такое методика расчета толщины изоляции?
65. Приведите основные расчетные зависимости для определения теплозащитных свойств теп-лоизоляционных конструкций.
66. Дайте пример расчета тепловой изоляции трубопроводов и оборудования.
67. Как осуществляется расчет изоляции по заданной температуре ее поверхности?
68. Дайте описание подземной прокладки в непроходных каналах.
69. Дайте описание подземной безканальной прокладки.
70. Как производится приемка, пуск и наладка тепловых сетей?
71. Как осуществляется испытание тепловых сетей?
72. Что такое ремонт и диспетчерская служба?
73. Дайте определение надежности тепловых сетей и потоков отказов.

5.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Теплоснабжение района города Казань.
2. Теплоснабжение района города Самара.
3. Теплоснабжение района города Тобольск.
4. Теплоснабжение района города Астрахань.
5. Теплоснабжение района города Чита.
6. Теплоснабжение района города Москва.
7. Теплоснабжение района города С-Петербург.
8. Теплоснабжение района города Минусиск.
9. Теплоснабжение района города Томск.
10. Теплоснабжение района города Орел.
11. Теплоснабжение района города Иркутск.
12. Теплоснабжение района города Омск.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Централизованное теплогазоснабжение»
Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Для прохождения тестов необходимо прочить текст вопроса и выбрать правильный ответ

№	Вопрос	№	Вариант ответа
1	Центральное качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется посредством?		
1			изменением температуры теплоносителя
2			изменением расхода теплоносителя
3			изменением температуры и расхода теплоносителя

Правильный ответ 1
2 В каких системах теплоноситель, так и содержащееся в нем тепло полностью используются у потребителя
1 замкнутых системах
2 полузамкнутых системах
3 разомкнутых системах
Правильный ответ 3
3 В открытых систем теплоснабжения на нужды горячего водоснабжения используется вода
1 из водопровода
2 из подземной скважины
3 из тепловой сети
Правильный ответ 3
4 Максимальная же температура воды по санитар¬но-гигиеническим требованиям в системах отопления не должна превышать
1 60°С
2 75°С
3 105°С
Правильный ответ 3
5 С понижением потенциала теплоты к тепловой сети присоединяются
1 калориферы систем вентиляции
2 системы отопления производственных помещений
3 системы отопления и ГВС жилых и общественных зданий
Правильный ответ 3
6 Независимое присоединение системы отопления к тепловой сети характеризуется наличием
1 смесительного насоса
2 элеватора
3 рекуперативного теплообменника
Правильный ответ 3
7 При использовании какого способа регулирования изменяют расход греющей среды при постоянной температур
1 качественного
2 количественного
3 прерывистого
Правильный ответ 2
8 Элеватор теплового пункта – это?
1 рекуперативный теплообменник
2 регенеративный теплообменник
3 струйный насос
Правильный ответ 3
9 Основной недостаток кольцевой тепловой сети?
1 большая протяженность
2 высокое гидравлическое сопротивление сети
3 значительные капитальные затраты
Правильный ответ 3
10 Преимущества бесканальной прокладки тепловой сети?
1 снижение тепловых потерь
2 снижение утечек теплоносителя
3 снижение капитальных затрат
Правильный ответ 3
11 Преимущественно из какого материала изготавливаются каналы тепловой сети?
1 кирпич
2 бетон
3 железобетон
Правильный ответ 3
12 Какие виды тепловой нагрузки относятся к круглогодичным?
1 отопление
2 вентиляция
3 горячее водоснабжение
Правильный ответ 3
13 Сети, соединяющие источник теплоты с крупными тепловыми потребителями
1 распределительные
2 внутриквартальные
3 магистральные
Правильный ответ 3
14 Монтажная схема разрабатывается после выбора
1 трассы
2 способа прокладки тепловых сетей
3 гидравлического расчета
Правильный ответ 2
15 За счет каких элементов тепловой сети осуществляется самокомпенсация температурных удлинений

1 волнистых компенсаторов
2 сальниковых компенсаторов
3 Поворотов трассы под углом 90°
Правильный ответ 3
16 Сочленение труб тепловой сети осуществляется преимущественно
1 сварным соединением
2 резьбой соединением
3 фланцевым соединением
Правильный ответ 1
17 Температура холодной воды в отопительном периоде принимается при отсутствии данных равной
1 15 °С
2 10 °С
3 5 °С
Правильный ответ 3
18 Назначение покровного слоя теплоизоляции тепловой сети?
1 снижение тепловых потерь
2 снижение утечек теплоносителя
3 защита тепловой изоляции от повреждения
Правильный ответ 3
19 Чем ограничено применение надземной прокладки тепловой сети в населенных пунктах?
1 соображениями безопасности
2 соображениями экономичности
3 архитектурными соображениями
Правильный ответ 3
20 В задачу гидравлического расчета входит определение
1 диаметров теплопроводов
2 потерь давления на участках
3 и того и другого
Правильный ответ 3

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции

Для прохождения тестов необходимо прочить текст вопроса и выбрать правильный ответ
№ Вопрос № Вариант ответа
1 Оборудование узла ввода теплового пункта
1 регулятор перепада давления
2 регулятор температуры
3 запорная арматура и фильтры
Правильный ответ 3
2 Что такое теплофикация?
1 централизованное теплоснабжение
2 автономное теплоснабжение
3 централизованное теплоснабжение на базе комбинированной, совместной выработки тепловой и электрической энергии
Правильный ответ 3
3 Из каких элементов состоит система теплоснабжения?
1 источник
2 источник, тепловые сети
3 источник, тепловые сети, потребители
Правильный ответ 3
4 Преимущества воды как теплоносителя?
1 возможность транспортирования воды на большие расстояния
2 возможность центрального регулирования отпуска теплоты
3 и то и другое
Правильный ответ 3
5 Открытые системы теплоснабжения?
1 воду для ГВС берут непосредственно из тепловой сети
2 воду для ГВС берут непосредственно из водопровода
3 воду для ГВС берут непосредственно из скважины
Правильный ответ 1
6 Независимое присоединение систем теплопотребления к тепловым сетям характеризует?
1 наличие гидравлической связи между теплоносителем в тепловой сети и системе отопления
2 отсутствие гидравлической связи между теплоносителем в тепловой сети и системе отопления
3 наличие струйного элеватора в месте присоединения
Правильный ответ 2
7 Центральное качественное регулирование тепловой нагрузки осуществляется посредством?

1 изменением температуры теплоносителя
2 изменением расхода теплоносителя
3 изменением температуры и расхода теплоносителя
Правильный ответ 1
8 Элеватор теплового пункта – это?
1 рекуперативный теплообменник
2 регенеративный теплообменник
3 струйный насос
Правильный ответ 3
9 Основной недостаток кольцевой тепловой сети? 1 большая протяженность
2 высокое гидравлическое сопротивление сети
3 значительные капитальные затраты
Правильный ответ 3
10 Преимущества бесканальной прокладки тепловой сети?
1 снижение тепловых потерь
2 снижение утечек теплоносителя
3 снижение капитальных затрат
Правильный ответ 3
11 Преимущественно из какого материала изготавливаются каналы тепловой сети?
1 кирпич
2 бетон
3 железобетон
Правильный ответ 3
12 Какие виды тепловой нагрузки относятся к круглогодичным?
1 отопление
2 вентиляция
3 горячее водоснабжение
Правильный ответ 3
13 Автономный источник теплоснабжения может быть?
1 отдельно стоящим
2 встроенным, пристроенным или крышным
3 и то и другое
Правильный ответ 3
14 Назначение покровного слоя теплоизоляции тепловой сети?
1 снижение тепловых потерь
2 снижение утечек теплоносителя
3 защита тепловой изоляции от повреждения
Правильный ответ 3
15 Чем ограничено применение надземной прокладки тепловой сети в населенных пунктах?
1 соображениями безопасности
2 соображениями экономичности
3 архитектурными соображениями
Правильный ответ 3
16 Задачи гидравлического расчета тепловой сети?
1 определение диаметров трубопровода
2 определение потерь напора
3 определение диаметров трубопровода и потерь напора
Правильный ответ 3
17 Максимальная же температура воды в отопительных системах не должна превышать?
1 95°С
2 70°С
3 130 °С,
Правильный ответ 1
18 При перспективном проектировании систем теплоснабжения тепловую нагрузку определяют?
1 из проектов систем отопления и вентиляции
2 из типовых проектов
3 по укрупненным показателям
Правильный ответ 2
19 Расчетная тепловая нагрузка системы отопления определяется по?
1 средней температуре отопительного периода
2 температуре наружного воздуха для проектирования отопления
3 По среднегодовому значению температуры наружного воздуха
Правильный ответ 2
20 Температура холодной (водопроводной) воды в отопительном периоде, принимается при отсутствии данных равной?
1 10 °С;
2 5 °С;
3 3 °С;

Правильный ответ 2

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Для прохождения тестов необходимо прочить текст вопроса и выбрать правильный ответ

№	Вопрос	Вариант ответа
1	При использовании какого способа регулирования изменяют расход греющей среды при постоянной температур?	
1	качественного	
2	количественного	
3	прерывистого	
	Правильный ответ 2	
2	Элеватор теплового пункта – это?	
1	рекуперативный теплообменник	
2	регенеративный теплообменник	
3	струйный насос	
	Правильный ответ 3	
3	Какие виды тепловой нагрузки относятся к круглогодичным?	
1	отопление	
2	вентиляция	
3	горячее водоснабжение	
	Правильный ответ 3	
4	Сети, соединяющие источник теплоты с крупными тепловыми потребителями?	
1	распределительные	
2	внутриквартальные	
3	магистральные	
	Правильный ответ 3	
5	Монтажная схема разрабатывается после?	1 выбора трассы и способа прокладки
2	построения пьезометрического графика	
3	гидравлического расчета	
	Правильный ответ 1	
6	Сочленение труб тепловой сети осуществляется преимущественно?	1 сварным соединением
2	резьбой соединением	
3	фланцевым соединением	
	Правильный ответ 1	
7	Температура холодной воды в отопительном периоде принимается при отсутствии данных равной?	
1	15 °С	
2	10 °С	
3	5 °С	
	Правильный ответ 3	
8	Автономный источник теплоснабжения может быть?	
1	отдельно стоящим	
2	встроенным, пристроенным или крышным	
3	и то и другое	
	Правильный ответ 3	
9	Чем ограничено применение надземной прокладки тепловой сети в населенных пунктах?	
1	соображениями безопасности	
2	соображениями экономичности	
3	архитектурными соображениями	
	Правильный ответ 3	
10	В задачу гидравлического расчета входит определение?	
1	диаметров теплопроводов	
2	потерь давления на участках	
3	и того и другого	
	Правильный ответ 3	
11	Тепловые пункты – важное звено системы теплоснабжения	
1	узел регулирования давления в тепловой сети	
2	узел присоединения потребителей к тепловой сети	
3	узел организации подпитки тепловой сети	
	Правильный ответ 2	
12	Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) обустраивается на участке ввода тепловой сети в здание	
1	до вводных задвижек здания	
2	после вводных задвижек здания	
3	непосредственно в тепловой камере	
	Правильный ответ 2	

13 Независимая схема присоединения системы отопления в ИТП
1 через элеватор
2 через поверхностный теплообменник
3 через смесительный насос
Правильный ответ 2
14 Центральный тепловой пункт предназначен для присоединения к тепловым сетям
1 всех зданий квартала
2 всех зданий микрорайона
3 то и другое
Правильный ответ 3
15 Регулирование тепловой нагрузки обеспечивается отпуском тепла в тепловую сеть в зависимости от
1 изменения скорости ветра
2 изменения освещенности
3 изменения температуры наружного воздуха
Правильный ответ 3
16 Вид круглогодичной тепловой нагрузки
1 отопление
2 горячее водоснабжение
3 вентиляция
Правильный ответ 2
17 Изменение величины отпуска тепла в сеть при постоянном расходе
1 качественное регулирование
2 количественное регулирование
3 качественно-количественное регулирование
Правильный ответ 1
18 Назначение местных тепловых пунктов
1 присоединение систем отопления, вентиляции и ГВС к теплосети
2 местное регулирование отпуска теплоты
3 и то и другое
Правильный ответ 3
19 Назначение тепловой изоляции теплосети
1 предотвращение повреждения трубопровода
2 герметизация трубопровода
3 сокращение потерь тепла
Правильный ответ 3
20 Назначение центрального теплового пункта (ЦТП)
1 регулирование гидравлического режима
2 измерение расхода теплоносителя
3 подготовка воды на ГВС
Правильный ответ 3

Ключи к оцениванию тестовых заданий ПКС-1

№ вопроса	Правильный ответ №
1	3
2	3
3	3
4	3
5	3
6	3
7	2
8	3
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	2
15	3
16	3
17	3
18	3
19	3
20	3

Ключи к оцениванию тестовых заданий ПКС-2

№ вопроса	Правильный ответ №
1	3
2	3
3	3
4	3
5	1
6	3
7	1
8	3
9	3
10	3
11	3
12	3
13	3
14	3
15	3
16	3
17	1
18	2
19	2
20	2

Ключи к оцениванию тестовых заданий ПКС-3

№ вопроса	Правильный ответ №
1	2
2	3
3	3
4	3
5	1
6	1
7	3
8	3
9	3
10	3
11	3
12	2
13	2
14	3
15	3
16	2
17	1
18	3
19	3
20	3

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для контроля практических работ.
Вопросы для зачета.
Вопросы для экзамена.
Темы для курсового проектирования.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Авдолимов, Евгений Максутович, Шальнов, Анатолий Петрович	Водяные тепловые сети	М.: Стройиздат, 1984

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.3	Дегтяренко, Алексей Владимирович	Теплоснабжение: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Соколов, Ефим Яковлевич	Теплофикация и тепловые сети: учебник для энергетических вузов и факультетов	М.: Госэнергоиздат, 1963
Л2.2	Бутина, Ольга Николаевна, Хуторной, Андрей Николаевич	Курсовое проектирование по теплоснабжению: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Централизованное теплоснабжение часть 1 (вечерники, ИДО)
Э2	Централизованное теплоснабжение, часть 2 (вечерники,ИДО)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.3	Inkscape
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Autodesk Civil 3D 2019
6.3.1.6	КОМПАС-3D V15
6.3.1.7	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.8	Autodesk AutoCAD Mechanical 2018
6.3.1.9	МойОфис Таблица

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образова-тельной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на обра-зовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

7.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литера-туры;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литератур-ным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Централизо-ванное теплоснабжение», следует использовать литературу [1, 2] п.п. 4.1, [1, 2, 3] п.п. 4.2, [1, 2, 3] п.п. 4.3.
7.2. Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
Студентам следует:
- до очередного практического или лабораторного занятия по рекомендованным литера-турным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим или лабораторным занятиям следует обязательно исполь-зовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-техническую документацию в области теплогазоснабжения и вентиляции;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного изучения и ре-шения;
- в ходе практического или лабораторного занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать пони-мание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. При пропуске лабораторного занятия необходимо на консультации выполнить соответствующую лабораторную работу.
Для работы на практических и лабораторных занятиях используются следующие учебные пособия:
- учебные пособия [3, 4, 5] п.п. 4.1.
7.3. Рекомендации по выполнению индивидуальных (контрольных) заданий
Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К вы-полнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответ-ствовать установленным требованиям по оформлению.

7.4. Рекомендации по выполнению курсового проекта
Курсовой проект по ценрализованному теплоснабжению состоит из расчетной и графиче-ской частей. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка пред-ставляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:
1) титульный лист
2) задание на проектирование, подписанное руководителем
3) оглавление
4) введение
5) расчетные параметры теплоносителя
6) описание системы теплоснабжения
7) теплопотребление района города;
8) расчет суммарного теплопотребления
9) определение расхода теплоносителя
10) трассировку тепловой сети
11) расчет центральных тепловых пунктов;
12) гидравлический расчет трубопровода;
13) выбор и расчет насосного оборудования;
14) расчет компенсатора;
16) список используемой литературы.
Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки.
Общий объем курсового проекта составляет как минимум 40–45 страниц.
Графическую часть проекта выполняют на двух листах ватмана формата А1 (841×594 мм). В состав графической части входит:
1) принципиальная схема тепловых сетей с разбивкой на участки, с указанием расходов, длин, тепловой нагрузки в масштабе 1:100
2) монтажная схема тепловых сетей с расстановкой опор, компенсаторов, с указанием диаметров и уклонов масштабе 1:100.
3) пьезометрический график для летнего и зимнего периодов
4) продольный профиль в масштабе вертикальный 1:50, горизонтальный 1:100
5) спецификации оборудования, характеристика системы теплоснабжения в соответствии с ГОСТ 21.602–2003
6) план и разрез теплофикационной камеры в масштабе 1:50 или 1:100 с нанесением обо-рудования и его спецификация;
7) эскизы опор в масштабе 1:50.
Порядок оформления курсового проекта подробно изложен в МУ:
Оформление курсовых, выпускных квалификационных работ и отчетов о практике: мето-дические указания / составитель: Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018. – 55 с.

7.5. Рекомендации по подготовке к зачету
При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомен-дованную литературу, просмотреть

решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесен-ные на зачет.
7.6. Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и реко-мендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Централизованное теплоснабжение

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): К.т.н., К.т.н., Доцент, Куликов В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		**5 (3.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	14	14	30	30
Практические	16	16	12	12	28	28
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	32,8	32,8	28	28	60,8	60,8
Контактная работа	33	33	28,35	28,35	61,35	61,35
Сам. работа	35,2	35,2	53	53	88,2	88,2
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	108	108	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации сетей теплоснабжения в соответствии с актуальными нормами и правилами, обеспечение теплоносителем жилые, общественные и промышленные предприятия; методов регулирования тепловой нагрузки, принципов управления тепловыми и гидравлическими режимами, методов оценки эффективности и направлений её повышения для по-следующего использования в целях энергосбережения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием

Знать:

Как осуществлять и обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, техноло-гическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование

Уметь:

Способен осуществлять и обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование

Владеть:

Навыками выбора типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Как привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением

Уметь:

Привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением

Владеть:

Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Как произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения

Уметь:

Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения

Владеть:

Навыками произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Как создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)

Уметь:

Сможет создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)

Владеть:

Навыками создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной

компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения
Уметь:
Подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения
Владеть:
Способен подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, как разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности
Уметь:
Умеет анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности
Владеть:
Навыками анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности

ПКС-3.5: Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения
Уметь:
Способен провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения
Владеть:
Навыками провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет
Уметь:
Сможет сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет
Владеть:
Навыками сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем централизованного теплоснабжения
Уметь:
Выбрать исходные данные для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками выбора исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:
Провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками оценки эффективности элементов и систем централизованного теплоснабжения

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Как оценить соответствие технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
Провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Навыками правильно провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам централизованного теплоснабжения
Владеть:
Навыками правильно выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Как осуществлять и обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, техноло-гическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование	
Как привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением	
Как произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения	
Как создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)	
Как подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения	
Как анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, как разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности	
Как провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения	
Как сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет	
Знает методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем централизованного теплоснабжения	
Как провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Как оценить соответствие технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов	
Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
Способен осуществлять и обосновывать выбор типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование	
Привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением	
Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения	
Сможет создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)	
Подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения	

Умеет анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности	
Способен провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения	
Сможет сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет	
Выбрать исходные данные для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Провести оценку основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов	
Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам централизованного теплоснабжения	
3.3	**Владеть:**
Навыками выбора типовых решений элементов и узлов систем централизованного теплоснабжения в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование	
Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с централизованным теплоснабжением	
Навыками произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем централизованного теплоснабжения	
Навыками создать грамотный проект системы централизованного тепло-снабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)	
Способен подготовить нужную информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем централизованного теплоснабжения	
Навыками анализировать существующие системы централизованного теплоснабжения и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности	
Навыками провести гидравлический расчёт систем централизованного теплоснабжения, для определения диаметров трубопроводов, для полноценного функционирования централизованного теплоснабжения	
Навыками сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, ком-пьютерные программы) и создать отчет	
Навыками выбора исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками оценки эффективности элементов и систем централизованного теплоснабжения	
Навыками правильно провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов	
Навыками правильно выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Генераторы тепла

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	64,8	
самостоятельная работа	75,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	14	14	32	32
Практические	16	16	14	14	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	34,8	34,8	30	30	64,8	64,8
Контактная работа	35,15	35,15	30,2	30,2	65,35	65,35
Сам. работа	37,2	37,2	38	38	75,2	75,2
Часы на контроль	35,65	35,65	3,8	3,8	39,45	39,45
Итого	108	108	72	72	180	180

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Дорошенко Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации источников тепловой энергии с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности процессов генерации теплоты при сжигании ископаемого топлива, режимов потребления теплоты, подготовки теплоносителя требуемого качества в необходимых объемах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Математика
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Нормативно-техническе и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Уметь грамотно пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, определяющими требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками грамотно пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, определяющими требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Как произвести анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.
Уметь:
Производить анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.
Владеть:
Навыками анализа типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.
Уметь:
Производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.
Владеть:
Навыками производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.
Уметь:

Осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.
Владеть:
Навыками осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести расчет котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов
Уметь:
Провести расчет котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов
Владеть:
Методами расчета котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить и оформить текстовую часть проектной документации на теплогенерирующие установки.
Уметь:
Осуществлять подготовку и оформление текстовой части проектной документации на теплогенерирующие установки.
Владеть:
Навыками в подготовки и оформления текстовой части проектной документации на теплогенерирующие установки.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как выбрать исходные данные для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок
Уметь:
Производить выбор исходных данных для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок
Владеть:
Способами выбора исходных данных для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методические основы решений задач, применяемых в области теплогенерирующих установок (расчет тепловых схем теплогенерирующих установок, расчет систем водоподготовки, выбор теплотехнического оборудования, выбор тягодутьевых машин).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Получать знания в области современных проблем науки и техники; собирать и обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим научным проблемам; генерировать и использовать новые идеи и способность к нестандартным решениям; структурировать знания и
3.2.2	накапливать новую информацию, способствующую гармоничному развитию личности в соответствующей области; обучаться самостоятельно и решать сложные вопросы; находить творческие решения профессиональных задач; вскрыть естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Методиками выбора из номенклатуры выпускаемого оборудования различных производителей, обеспечивающее снижение экономических, энергетических и экологических нагрузок; методами обоснования современных инновационных технологических источников тепловой энергии, с использованием нормативных материалов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1 Введение. Предмет «Генераторы тепла»						

1.1	Введение. ТГУ и ее элементы. Типы ТГУ. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Введение. ТГУ и ее элементы. Типы ТГУ. /Ср/	6	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Схемы котельных агрегатов. Расчет объемов воздуха на горение /Пр/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Контрольная работа №1. Расчет объемов воздуха на горение /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Консультация по контрольной работе 1 /Курс пр/	6	0,4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Раздел 2 Источники тепловой энергии. Органическое топливо.						
2.1	Топливо и топливные ресурсы. Теплота сгорания. Летучие вещества и коксовый остаток. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Топливо и топливные ресурсы. Теплота сгорания. Летучие вещества и коксовый остаток. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Расчет энтальпий воздуха, продуктов сгорания и золы. /Пр/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Контрольная работа №2. Расчет энтальпий воздуха, продуктов сгорания и золы. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

2.5	Консультация по контрольной работе 2 /Курс пр/	6	0,4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Раздел 3 Твердое, жидкое и газообразное топли-во. Основы процесса горения органического топлива.						
3.1	Классификация, состав и физические свойства топлив. Общие физико-химические основы горения топлива. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Классификация, состав и физические свойства топлив. Общие физико-химические основы горения топлива. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Расчет потерь теплоты котельным агрегатом. /Пр/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Расчет потерь теплоты котельным агрегатом. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Раздел 4 Тепловой расчет котлов на органическом топливе. Тепловой баланс котла.						
4.1	Конструкторский и поверочный расчеты котла. Общее уравнение теплового баланса котла. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	Контрольная работа №3. Конструкторский и поверочный расчеты котла. Общее уравнение теплового баланса котла. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.3	Расчет КПД котельного агрегата и расхода топлива. /Пр/	6	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

4.4	Контрольная работа №4. Расчет КПД котельного агрегата и расхода топлива. /Ср/	6	3,2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Раздел 5 Теплообмен в топочном устройстве теплогенератора и в конвективных поверхностях нагрева котла.						
5.1	Характеристика экранных поверхностей нагрева. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева котла. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
5.2	Характеристика экранных поверхностей нагрева. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева котла. /Ср/	6	4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
5.3	Определение геометрических характеристик топочной камеры. /Пр/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
5.4	Определение геометрических характеристик топочной камеры. /Ср/	6	4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 6. Раздел 6 Топочные и горелочные устройства.						
6.1	Классификация топочных устройств. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
6.2	Классификация топочных устройств. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
6.3	Тепловой расчет топочной камеры котельного агрегата. /Пр/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

6.4	Тепловой расчет топочной камеры котельного агрегата. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Раздел 7 Конвективные поверхности нагрева. Процессы в конвективных поверхностях нагрева котлов						
7.1	Назначение, классификация, конструкции, схемы и особенности конвективных поверхностей нагрева. Отложения золы на стенках поверхностей нагрева. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
7.2	Назначение, классификация, конструкции, схемы и особенности конвективных поверхностей нагрева. Отложения золы на стенках поверхностей нагрева. /Ср/	6	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
7.3	Тепловой расчет 1-го конвективного пучка ко-тельного агрегата. /Пр/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
7.4	Тепловой расчет 1-го конвективного пучка ко-тельного агрегата. /Ср/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 8. Раздел 8 Строительные конструкции и мате-риалы котлов.						
8.1	Каркас котла, элементы каркаса, площадки и лестницы. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
8.2	Каркас котла, элементы каркаса, площадки и лестницы. /Ср/	6	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
8.3	Расчет и подбор чугунного экономайзера. Расчет невязки котельного агрегата. /Пр/	6	3	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 9. Раздел 9 Защита котлов от взрывов.						

9.1	Защита котлов от взрывов в топочной камере и газоходах. /Лек/	6	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
9.2	Защита котлов от взрывов в топочной камере и газоходах. /Ср/	6	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 10. Раздел 10 Тепловые схемы котельных установок						
10.1	Назначение и классификация принципиальных тепловых схем ТГУ. /Лек/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
10.2	Назначение и классификация принципиальных тепловых схем ТГУ. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
10.3	Принципиальная тепловая схема отопительной котельной. /Пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
10.4	Принципиальная тепловая схема отопительной котельной. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 11. Раздел 11 Докотловая подготовка воды.						
11.1	Водоподготовка котельной. Непрерывная и периодическая продувка котла. /Лек/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
11.2	Водоподготовка котельной. Непрерывная и периодическая продувка котла. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	

11.3	Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной котельной. /Пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
11.4	Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной котельной. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 12. Раздел 12 Сепарация пара.						
12.1	Сепарация пара: назначение, типы и устройства сепараторов. /Лек/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
12.2	Сепарация пара: назначение, типы и устройства сепараторов. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
12.3	Тепловые балансы принципиальных тепловых схем. /Пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
12.4	Тепловые балансы принципиальных тепловых схем. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 13. Раздел 13 Топливное хозяйство ТГУ.						
13.1	Топливное хозяйство ТГУ на твердом, жидком и газообразном топливе. /Лек/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
13.2	Топливное хозяйство ТГУ на твердом, жидком и газообразном топливе. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	

13.3	Схемы компоновки оборудования твердотоп-ливного хозяйства. /Пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
13.4	Схемы компоновки оборудования твердотоп-ливного хозяйства. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 14. Раздел 14 Системы шлакозолоудаления.						
14.1	Назначение и классификация систем шлако-золоудаления. /Лек/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э3	0	
14.2	Изучение схем пневмо- и гидрошлакозолоудаления. /Пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 15. Раздел 15 Газовоздушный тракт котла.						
15.1	Естественная и искусственная тяга. /Лек/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
15.2	Расчет газового и воздушного тракта котла. /Пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
15.3	Расчет газового и воздушного тракта котла. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 16. Раздел 16 Охрана окружающей среды.						
16.1	Вредные выбросы с продуктами сгорания ор-ганического топлива. /Лек/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	

16.2	Расчет вредных выбросов от котельной. /Пр/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
16.3	Расчет вредных выбросов от котельной. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 17. Раздел 17 Вредные жидкие стоки от ТГУ.						
17.1	Источники вредных стоков ТГУ и способы их уменьшения. /Лек/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
17.2	Расчет минимальной высоты дымовой трубы. /Пр/	7	0,5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
17.3	Расчет минимальной высоты дымовой трубы. /Ср/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
	Раздел 18. Раздел 18 Технико-экономические показатели работы ТГУ.						
18.1	Качественные и количественные показатели работы ТГУ. /Лек/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
18.2	Расчет качественных и количественных по-казателей работы ТГУ. /Пр/	7	0,5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
18.3	Выполнение курсового проекта по индивидуальным заданиям на тему /Ср/	7	15	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	

18.4	Консультация по курсовому проектированию /Курс пр/	7	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
18.5	Подготовка к зачету /Ср/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
18.6	Зачет /Катт/	7	0,2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
18.7	Экзамен /Катт/	6	0,35	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.3 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
18.8	Подготовка к экзамену /Ср/	6	4	ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-3.3	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что понимают под «Теплогенерирующей установкой»?
2. Назначение экономайзера в ТГУ.
3. Назначение деаэратора в ТГУ.
4. Назначение фестона в ТГУ.
5. Назначение пароперегревателя в ТГУ.
6. Назначение расширителя непрерывной продувки.
7. Назначение верхнего барабана котла.
8. Какие источники тепловой энергии относятся к первичным?
9. Какие источники тепловой энергии относятся к вторичным?
10. Какое топливо называют ископаемым?
11. Какое топливо называют искусственным?
12. Какое топливо называют композиционным?
13. Какое топливо называют синтетическим?
14. Какие составляющие входят в горючую часть топлива?
15. Какие составляющие входят в негорючую часть топлива?
16. Что понимают под составом топлива на рабочую массу?
17. Что понимают под составом топлива на сухую массу?
18. Что понимают под составом топлива на горючую массу?
19. Что понимают под низшей теплотой сгорания топлива?
20. Что понимают под высшей теплотой сгорания топлива?
21. Что понимают под летучими веществами твердого топлива?
22. Что понимают под коксовым остатком твердого топлива?
23. Какие существуют классы твердого топлива?
24. Какие существуют марки твердого топлива?
25. Какие существуют виды жидкого топлива?
26. Что понимают под относительной плотностью жидкого топлива?
27. Что понимают под условной вязкостью жидкого топлива?
28. Что понимают под температурой вспышки жидкого топлива?

29. Что понимают под температурой застывания жидкого топлива?
30. Какие существуют виды газообразного топлива?
31. Какие факторы влияют на скорость горения?
32. Какие стадии проходит твердое топливо при сжигании на колосниковой решетке?
33. Какие существуют зоны горения твердого топлива по толщине слоя?
34. Каким образом происходит горение жидкого топлива?
35. Каким образом происходит горение газообразного топлива?
36. Что понимают под поверочным тепловым расчетом котельного агрегата?
37. Что понимают под конструктивным тепловым расчетом котельного агрегата?
38. Перечислите составляющие материального баланса котла.
39. Перечислите составляющие теплового баланса котла.
40. Что понимают под химической неполнотой сгорания топлива?
41. Что понимают под механической неполнотой сгорания топлива?
42. Какие котлы называют водотрубными?
43. Какие котлы называют жаротрубными?
44. Какие существуют схемы движения теплоносителей в пароперегревателях?
45. Как расшифровывается марка котла КВ-ГМ-10?
46. Как расшифровывается марка котла КЕ-10-14С?
47. Что понимают под слоевыми топочными устройствами?
48. Что понимают под камерными топочными устройствами?
49. Перечислите требования, предъявляемые к топочным устройствам.
50. Какие топочные устройства называют с плотным фильтрующим слоем?
51. Какие топочные устройства называют с кипящим слоем?
52. Какие топочные устройства называют факельно-прямоточные?
53. Какие топочные устройства называют циклонными вихревыми?
54. Что понимают под полумеханическими слоевыми топками?
55. Что понимают под механическими слоевыми топками?
56. Что понимают под ручными слоевыми топками?
57. Что такое позонное дутье и с какой целью оно применяется?
58. Перечислите показатели работы топочных устройств.
59. Что понимают под горелочными устройствами?
60. Какие поверхности нагрева котла относят к конвективным?
61. Какие существуют типы загрязнений поверхностей нагрева котла?
62. Какие способы борьбы с загрязнениями поверхностей нагрева котла относят к актив-ным?
63. Какие способы борьбы с загрязнениями поверхностей нагрева котла относят к профилак-тическим?
64. Что понимают под абразивным износом поверхностей нагрева котла?
65. От чего зависит интенсивность абразивного износа поверхностей нагрева котла?
66. Какие существуют способы защиты труб от абразивного износа?
67. Что понимают под высокотемпературной коррозией поверхностей нагрева котла?
68. Что понимают под низкотемпературной коррозией поверхностей нагрева котла?
69. Какие существуют виды высокотемпературной коррозии поверхностей нагрева котла?
70. Какие существуют виды низкотемпературной коррозии поверхностей нагрева котла?
71. Какие существуют виды коррозии поверхностей нагрева со стороны воды и пара?
72. Какую коррозию называют электрохимической?
73. Какую коррозию называют химической?
74. Какую коррозию называют щелочной?
75. Что понимают под обмуровкой котельного агрегата?
76. Какие существуют группы обмуровочных материалов?
77. Каким образом осуществляется защита котлов от взрывов по газовоздушному тракту?
78. Какие существуют типы взрывных клапанов газовоздушного тракта котла?
79. Каким образом осуществляется защита котлов от взрывов по пароводяному тракту?
80. Какие существуют типы взрывных клапанов пароводяного тракта котла?
81. Что понимают под тепловой схемой ТГУ?
82. Какие существуют типы тепловых схем?
83. Какие примеси в воде относят к первичным?
84. Какие примеси в воде относят к вторичным?
85. Какие воды различают в ТГУ?
86. Перечислите физико-химические характеристики воды.
87. Что понимают под жесткостью воды?
88. Что понимают под щелочностью воды?
89. Что понимают под коагуляцией?
90. Что понимают под осветлением воды?
91. Что понимают под умягчением воды?
92. Какие существуют способы умягчения воды?
93. Что понимают под деаэрацией воды в ТГУ?
94. Какие существуют типы деаэраторов?
95. В чем заключается суть магнитного способа умягчения воды?
96. В чем заключается суть электродиализа?

97. В чем заключается суть ультрафильтрации воды?
98. В чем заключается суть обратного осмоса?
99. Что понимают под продувкой котла?
100. Какие существуют типы продувок?
101. Для чего применяют ступенчатое испарение воды в ТГУ?
102. В чем заключается сущность ступенчатого испарения?
103. Что понимают под сепарацией пара?
104. Какие существуют основные типы сепарационных устройств?
105. Что понимается под топливным хозяйством ТГУ?
106. Что должно включать в себя топливное хозяйство ТГУ на твердом топливе?
107. Как должно храниться твердое топливо?
108. Какие существуют склады твердого топлива?
109. Что должно включать в себя топливное хозяйство ТГУ на жидком топливе?
110. Какие существуют способы разогрева мазута?
111. Что должно включать в себя топливное хозяйство ТГУ на газообразном топливе?
112. Перечислите основные способы удаления золы и шлака из ТГУ.
113. Перечислите и поясните основные требования к системам шлакозолоудаления.
114. Перечислите тягодутьевые устройства ТГУ и поясните в чем их назначение.
115. Каким образом осуществляется регулирование тягодутьевых установок?
116. Что понимают под естественной тягой, и каким образом она создается?
117. Что понимают под искусственной тягой, и каким образом она создается?
118. Какие существуют вредные выбросы от ТГУ?
119. Какие существуют способы улавливания твердых частиц из продуктов сгорания?
120. Перечислите жидкие стоки от ТГУ.
121. Перечислите и кратко охарактеризуйте способы уменьшения вредных жидких стоков от ТГУ.
122. Какие основные требования должны выполняться при проектировании ТГУ?
123. Что понимают под нейтрализацией сточных вод ТГУ?
124. Каким образом производится очистка воды от нефтепродуктов?
125. Перечислите количественные показатели работы ТГУ.
126. Перечислите качественные показатели работы ТГУ.

Вопросы для подготовки к
защите курсового проекта

1. Расчет энтальпий воздуха, продуктов сгорания и золы.
2. Расчет теплового баланса котельного агрегата.
3. Расчет КПД котельного агрегата, расхода топлива и
4. Расчет коэффициента сохранения теплоты.
5. Поверочный тепловой расчет топочной камеры.
6. Поверочный тепловой расчет первого конвективного пучка котла.
7. Поверочный тепловой расчет второго конвективного пучка котла.
8. Поверочный тепловой расчет экономайзера.
9. Расчет невязки котла.

Вопросы для подготовки к
зачету

1. Определение тепловой мощности ТГУ. Типы тепловых схем.
2. Водный режим работы котлов. Виды накипей. Причины образования твердых накипей.
3. Физико-химические характеристики воды.
4. Что понимают под фильтрованием и коагуляцией воды?
5. Приведите схему осветлительного фильтра и поясните принцип его работы
6. Умягчение воды методом осаждения.
7. Умягчение воды методом ионного обмена.
8. Магнитный метод умягчения воды. Ультрафильтрация.
9. Деаэрация воды в ТГУ. Назначение. Типы деаэраторов.
10. Принцип работы термического атмосферного деаэратора. Требования, предъявляемые к де-аэраторам.
11. Что такое продувка котла? Типы продувок.
12. Сепарация пара. Назначение и задачи сепарационных устройств.
13. Гравитационная сепарация.
14. Инерционная сепарация.
15. Пленочная сепарация.
16. Питательные устройства котлов. Требования к их расположению.
17. Тягодутьевые устройства. Назначение и классификация. Регулирование тягодутьевых уста-новок.
18. Естественная и искусственная тяга. Дымовые трубы.
19. Топливное хозяйство ТГУ на твердом топливе? Склады топлива.
20. Системы пылеприготовления.
21. Топливное хозяйство ТГУ на жидком топливе.

22. Топливное хозяйство ТГУ на газообразном топливе.
23. Ручное шлакозолоудаление. Достоинства и недостатки.
24. Механическое шлакозолоудаление. Достоинства и недостатки.
25. Пневматическое шлакозолоудаление. Достоинства и недостатки.
26. Гидрошлакозолоудаление. Достоинства и недостатки.
27. Перечислите жидкие стоки от ТГУ и способы их уменьшения.
28. В чем заключается эксплуатация ТГУ?
29. Виды и состав ремонтных работ котельного оборудования.
30. В каких случаях производится аварийная остановка котла.

1. Что понимают под ТГУ? Классификация ТГУ.
2. Источники тепловой энергии.
3. Топливо и его классификация.
4. Состав органического топлива.
5. Низшая и высшая теплота сгорания топлива.
6. Условное топливо.
7. «Летучие вещества» и «коксовый остаток».
8. Минеральные компоненты твердого топлива.
9. Виды твердого топлива.
10. Классы и марки твердого топлива.
11. Жидкое топливо.
12. Физические свойства жидких топлив.
13. Газообразное топливо.
14. Горение органического топлива. Факторы, влияющие на скорость горения.
15. Виды тепловых расчетов котельного агрегата и их цель.
16. Материальный баланс котла.
17. Тепловой баланс котла.
18. Конвективные поверхности нагрева котла, суть их теплового расчета.
19. Водотрубные и жаротрубные котлы. Классификация котельных агрегатов.
20. Маркировки котлов.
21. Топочные устройства. Требования, предъявляемые к топочным устройствам.
22. Схемы организации топочных устройств.
23. Слоевые топочные устройства и их классификация.
24. Механические слоевые топки. Этапы горения топлива по длине колосниковой решетки.
25. Позонное дутье.
26. Пароперегреватели и их классификация.
27. Водяные экономайзеры и их классификация.
28. Воздухоподогреватели и их классификация.
29. Загрязнение поверхностей нагрева.
30. Способы борьбы с загрязнениями поверхностей нагрева.
31. Абразивный износ поверхностей нагрева. Защита труб от абразивного износа.
32. Высокотемпературная коррозия.
33. Низкотемпературная коррозия. Меры борьбы с низкотемпературной коррозией.
34. Коррозия поверхностей нагрева со стороны воды и пара.
35. Способы борьбы с коррозией поверхностей нагрева со стороны воды и пара.
36. Обмуровка котла.
37. Обмуровочные материалы.
38. Предохранительные взрывные клапаны газовоздушного такта котла.
39. Предохранительные клапаны пароводяного такта котла.

5.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта - Расчет принципиальной тепловой схемы отопительной (производственно-отопительной) котельной.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1) Вопросы к экзамену
2) Вопросы к зачету
3) Вопросы для защиты курсового проекта

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соколов, Борис Александрович	Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учебное пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика"	М.: Академия, 2008
Л1.2	Лебедев, Виктор Иванович, Пермяков, Борис Андреевич, Хаванов, Павел Александрович	Расчет и проектирование теплогенерирующих установок систем теплоснабжения: учебное пособие для строит. вузов по специальности " Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Стройиздат, 1992

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бузников, Евгений Федорович, Роддатис, Константин Федорович, Берзиньш, Эвальд Янович	Производственные и отопительные котельные	Подольск: [б. и.], 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хуторной, Андрей Николаевич	Котельные установки: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
Э2	Генераторы тепла Ч.1 заочники
Э3	Генераторы тепла. Ч.2 заочники

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.2	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.3	OpenOffice
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	XnView

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных

задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Генераторы тепла

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Дорошенко Ю.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	14	14	32	32
Практические	16	16	14	14	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,2	0,2	0,55	0,55
Итого ауд.	34,8	34,8	30	30	64,8	64,8
Контактная работа	35,15	35,15	30,2	30,2	65,35	65,35
Сам. работа	37,2	37,2	38	38	75,2	75,2
Часы на контроль	35,65	35,65	3,8	3,8	39,45	39,45
Итого	108	108	72	72	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Обучение студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-бакалаврами при разработке, монтаже и эксплуатации источников тепловой энергии с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли в экономике страны; физически обоснованному пониманию сущности процессов генерации теплоты при сжигании ископаемого топлива, режимов потребления теплоты, подготовки теплоносителя требуемого качества в необходимых объемах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Математика
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Нормативно-техническе и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Уметь грамотно пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, определяющими требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками грамотно пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, определяющими требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Как произвести анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.
Уметь:
Производить анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.
Владеть:
Навыками анализа типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.
Уметь:
Производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.
Владеть:
Навыками производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.
Уметь:

Осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.
Владеть:
Навыками осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести расчет котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов
Уметь:
Провести расчет котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов
Владеть:
Методами расчета котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить и оформить текстовую часть проектной документации на теплогенерирующие установки.
Уметь:
Осуществлять подготовку и оформление текстовой части проектной документации на теплогенерирующие установки.
Владеть:
Навыками в подготовки и оформления текстовой части проектной документации на теплогенерирующие установки.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как выбрать исходные данные для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок
Уметь:
Производить выбор исходных данных для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок
Владеть:
Способами выбора исходных данных для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Нормативно-техническе и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Как произвести анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.	
Как производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.	
Как осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.	
Как провести расчет котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов	
Как подготовить и оформить текстовую часть проектной документации на теплогенерирующие установки.	
Как выбрать исходные данные для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок	
3.2	**Уметь:**
Уметь грамотно пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, определяющими требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Производить анализ типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.	
Производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.	
Осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.	
Провести расчет котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов	
Осуществлять подготовку и оформление текстовой части проектной документации на теплогенерирующие установки.	
Производить выбор исходных данных для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок	
3.3	**Владеть:**
Навыками грамотно пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами, определяющими требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	

Навыками анализа типовых технических решений и производить выбор аналогов узлов и деталей при проектировании теплогенерирующих установок.
Навыками производить выбор основного и вспомогательного оборудования теплогенерирующих установок.
Навыками осуществлять подготовку и оформление графической части проектной и рабочей документации на теплогенерирующие установки.
Методами расчета котельных агрегатов, расчета принципиальной тепловой схемы котельной, расчета вредных выбросов
Навыками в подготовки и оформления текстовой части проектной документации на теплогенерирующие установки.
Способами выбора исходных данных для проведения тепловых расчетов котельных агрегатов и теплогенерирующих установок

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Энергоресурсосбережение в системах и объектах теплогазоснабжения и вентиляции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	63,6	
самостоятельная работа	85,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	14	14	32	32
Практические	16	16	14	14	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	34,8	34,8	28,8	28,8	63,6	63,6
Контактная работа	35	35	29,15	29,15	64,15	64,15
Сам. работа	33,2	33,2	52,2	52,2	85,4	85,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

доцент, к.т.н., доцент, Колесникова А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области энерго-ресурсосбережения, новейших технологий, оборудования, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Генераторы тепла
2.1.4	Отопление
2.1.5	Тепломассообмен
2.1.6	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.2	Автономные системы жизнеобеспечения
2.2.3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен выбрать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-3.1: Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования

Знать:

Имеет представление о расчете теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования

Уметь:

Способен проводить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания

Владеть:

Способен произвести расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

Имеет представление о выборе варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Уметь:

Умеет выбирать варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Владеть:

Способен выбирать варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:
Имеет представление об оценки основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет оценивать основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен оценить основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Имеет представление об оценки соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
Уметь:
Умеет оценивать соответствие технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Способен оценить соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет пользоваться нормативно-технических документами, регламентирующими технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен применять нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представление о выборе варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.
3.1.2	Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.3	Имеет представление об оценки основных технико-экономических показателей си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Имеет представление об оценки соответствия технических (технологических) решений си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен проводить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен проводить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Вторичные энергоресурсы						
1.1	.Виды, классификация и источники вторичных энергоресурсов /Лек/	6	4	ПКС-1.1	Л1.1Л2.2Л3.3	0	Опрос
1.2	Определение экономии тепловой энергии за счет тепловой составляющей инфильтрации /Пр/	6	4	ПКС-1.2	Л1.1Л2.1Л3.2	0	Задание для практических работ
1.3	Использование вторичных энергоресурсов производственных процессов /Лек/	6	4	ПКС-1.3	Л1.1Л2.2Л3.3	0	Опрос

1.4	Определить эффективность прерывистого отопления для общественного или административного здания /Пр/	6	4	ПКС-2.2	Л1.1Л2.1Л3.3	0	Задание для практических работ
1.5	Виды, классификация и источники вторичных энергоресурсов Определение экономии тепловой энергии за счет тепловой составляющей инфильтрации Использование вторичных энергоресурсов производственных процессов Определить эффективность прерывистого отопления для общественного или административного здания /Ср/	6	16	ПКС-3.1	Л1.1Л2.2Л3.3	0	Задание для практических работ
	Раздел 2. Тепловые аккумуляторы						
2.1	Классификация тепловых аккумуляторов. Водяные аккумуляторы /Лек/	6	4	ПКС-3.2	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Опрос
2.2	Определить экономию топлива при применении рекуперации теплоты удаляемого воздуха /Пр/	6	4	ПКС-1.1	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических работ
2.3	Аккумулирование теплоты в водоносных слоях. Грунтовые аккумуляторы /Лек/	6	4	ПКС-1.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.4	Определить эффективность замены окон на более теплоэффективные /Пр/	6	2	ПКС-1.3	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических
2.5	Аккумуляторы фазовых переходов. Химические тепловые аккумуляторы /Лек/	6	2	ПКС-2.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.6	Оценка энергоэффективности применения воздушных завес /Пр/	6	2	ПКС-3.1	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических
2.7	Классификация тепловых аккумуляторов. Водяные аккумуляторы Определить экономию топлива при применении рекуперации теплоты удаляемого воздуха Аккумулирование теплоты в водоносных слоях. Грунтовые аккумуляторы. Определить эффективность замены окон на более теплоэффективные Аккумуляторы фазовых переходов. Химические тепловые аккумуляторы. Оценка энергоэффективности применения воздушных завес /Ср/	6	17,2	ПКС-3.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических работ
2.8	Тепловые аккумуляторы /Курс пр/	6	0,8			0	Задание для
2.9	прием зачета /Катт/	6	0,2			0	Вопросы к
	Раздел 3. Теплообменное оборудование для утилизации теплоты						
3.1	Классификация теплообменного оборудования для утилизации теплоты /Лек/	7	2	ПКС-1.1	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Опрос
3.2	Определить эффективность прерывистого отопления для общественного или административного здания. Метод 2 /Пр/	7	2	ПКС-1.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических работ
3.3	Рекуперативные пластинчатые и трубчатые тепло-обменники-утилизаторы теплоты /Лек/	7	2	ПКС-1.3	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Опрос

3.4	Определить эффективность теплоизоляции трубо-проводов тепловой сети в канале при подземной про-кладке /Пр/	7	2	ПКС-2.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических работ
3.5	Теплообменники-утилизаторы теплоты на тепловых трубах /Лек/	7	2	ПКС-3.1	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Опрос
3.6	Определить более энергоэффективную конструкцию наружной стены и рассчитать толщину утепляющего слоя. /Пр/	7	4	ПКС-3.2	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Задание для практических работ
3.7	Регенеративные теплообменники-утилизаторы тепло-ты /Лек/	7	4	ПКС-3.2	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Опрос
3.8	Определить эффективность использования теплоты удаляемого воздуха и сточных вод /Пр/	7	2	ПКС-1.1	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Задание для практических работ
3.9	Теплообменники-утилизаторы теплоты смесительного типа /Лек/	7	2	ПКС-2.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Опрос
3.10	Определить эффективность и целесообразность применения теплового насоса /Пр/	7	2	ПКС-1.2	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Задание для практических работ
3.11	Обеспечение работоспособности теплообменников-утилизаторов теплоты при отрицательных температурах наружного воздуха /Лек/	7	2	ПКС-2.2	Л1.1Л2.3Л3.2	0	Опрос
3.12	Определить эффективность применение солнечных коллекторов /Пр/	7	2	ПКС-3.1	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Задание для практических работ
3.13	Классификация теплообменного оборудования для утилизации теплоты Определить эффективность прерывистого отопления для общественного или административного здания. Метод 2 Рекуперативные пластинчатые и трубчатые теплообменники-утилизаторы теплоты Определить эффективность теплоизоляции трубопроводов тепловой сети в канале при подземной прокладке Теплообменники-утилизаторы теплоты на тепловых трубах Определить более энергоэффективную конструкцию наружной стены и рассчитать толщину утепляющего слоя. Регенеративные теплообменники-утилизаторы теплоты Определить эффективность использования теплоты удаляемого воздуха и сточных вод Теплообменники-утилизаторы теплоты смесительного типа Определить эффективность и целесообразность применения теплового насоса Обеспечение работоспособности теплообменников-утилизаторов теплоты при отрицательных температурах наружного воздуха Определить эффективность применение солнечных коллекторов /Ср/	7	52,2	ПКС-3.2	Л1.1Л2.3Л3.3	0	Задание для практических работ
3.14	контактная работа в период промежуточной аттестации /Катт/	7	0,35		Л2.3Л3.1	0	Вопросы к зачету

3.15	Теплообменное оборудование для утилизации теплоты /Курс пр/	7	0,8			0	Задание для практических

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Вторичные энергоресурсы.
2. Использование вторичных энергоресурсов производственных процессов.
3. Классификация теплообменного оборудования.
4. Рекуперативные пластинчатые и трубчатые теплообменники-утилизаторы теплоты.
5. Теплоутилизационные установки с проточным промежуточным теплоносителем.
6. Теплообменники-утилизаторы теплоты на тепловых трубах.
7. Обеспечение работоспособности теплообменников-утилизаторов теплоты при отрица-тельных температурах наружного воздуха.
8. Основные принципы теплового расчетатеплообменников-утилизаторов теплоты.
9. Идеальный цикл теплового насоса.
10. Парокомпрессионные тепловые насосы.
11. Воздушно-компрессионные тепловые насосы.
12. Абсорбционные тепловые насосы.
13. Термоэлектрические тепловые насосы.
14. Организация отбора низкопотенциальной теплоты грунта.
15. Применение тепловых насосов в системах ОВС.
16. Классификация тепловых аккумуляторов.
17. Водяные аккумуляторы явной теплоты.
18. Грунтовые аккумуляторы.
19. Аккумулирование теплоты в водоносных слоях.
20. Аккумуляторы теплоты фазовых переходов.
21. Химические тепловые аккумуляторы.
22. Возобновляемые источники энергии.
23. Применение солнечной энергии.
24. Применение энергии биотоплива.
25. Использование энергии ветра.
26. Инфракрасные излучатели.
27. Энергосбережение эффективных зданий.
28. ОиВ эффективных зданий.

5.2. Темы письменных работ

Оценка энергоэффективности применения воздушных завес.
Определить эффективность замены окон на более теплоэффективные.
Определить эффективность прерывистого отопления для общественного или административного здания.

Задания для практических работ.
Задание №1.
Определить расчетную температуру наружного воздуха для проектирования систем отопления, вентиляции, среднюю за отопительный период, продолжительность отопитель-ного периода, число часов различных температур наружного воздуха для различных городов.

№ вар.	Город	№ вар.	Город	№ вар.	Город
1	Казань	8	Самара	15	Чита
2	С-Петербург	9	Москва	16	Тобольск
3	Магнитогорск	10	Смоленск	17	Минусинск
4	Мурманск	11	Томск	18	Красноярск
5	Саратов	12	Казань	19	Барнаул
6	Брянск	13	Тюмень	20	Владивосток
7	Астрахань	14	Хабаровск	21	Омск

Задание № 2.
Определить тепловые нагрузки района города по видам теплопотребления

№ вар.	Размер здания	№ вар.	Размер здания	№ вар.	Размер здания
1	5 этажей, 6 подъездов	8	4 этажей, 5 подъездов	15	6 этажей, 6 подъездов
2	5 этажей, 7 подъездов	9	4 этажей, 6 подъездов	16	6 этажей, 7 подъездов
3	5 этажей, 8 подъездов	10	4 этажей, 7подъездов	17	6 этажей,

8 подъездов
4 5 этажей,
9 подъездов 11 4 этажей,
8 подъездов 18 6 этажей,
9 подъездов
5 6 этажей,
5 подъездов 12 4 этажей,
4 подъездов 19 6 этажей,
8 подъездов
6 7 этажей,
5 подъездов 13 4 этажей,
3 подъездов 20 7 этажей,
8 подъездов
7 8 этажей,
5 подъездов 14 4 этажей,
10 подъездов 21 8 этажей,
8 подъездов

Задание № 3.

Построить часовые графики расхода теплоты и годовой график расхода теплоты по продолжительности на основании определенных расходов теплоты.

Задание № 4.

Определить целесообразность применения ТНУ для утилизации производственной нагретой воды с целью обеспечения предприятий ГВС

№ варианта	Температура нагретой воды, С; тепловая нагрузка на ГВС, кВт	№ варианта	Температура нагретой воды, С; тепловая нагрузка на ГВС, кВт	№ варианта	Температура нагретой воды, С; тепловая нагрузка на ГВС, кВт
1	30; 6	9	60; 10	17	40; 10
2	40; 7	10	70; 11	18	50; 11
3	50; 8	11	30; 8	19	60; 12
4	60; 9	12	40; 9	20	70; 13
5	70; 10	13	50; 10	21	30; 10
6	30; 7	14	60; 11	22	40; 11
7	40; 8	15	70; 12	23	50; 12
8	50; 9	16	30; 9	24	60; 13

Задание № 5.

Определить эффективность тепловой изоляции двухтрубной тепловой сети, проложен-ной в канале.

№ варианта	Среднегодовая температура Т1, Т2, С; глубина заложения оси ТС, м	№ варианта	Среднегодовая температура Т1, Т2, С; глубина заложения оси ТС, м	№ варианта	Среднегодовая температура Т1, Т2, С; глубина заложения оси ТС, м
1	70, 30; 0,4	9	78,38; 1,2	17	86,46; 2
2	71,31; 0,5	10	79,39; 1,3	18	87,47; 2,1
3	72,32; 0,6	11	80,40; 1,4	19	88,48; 2,2
4	73,33; 0,7	12	81,41; 1,5	20	89,49; 2,3
5	74,34; 0,8	13	82,24; 1,6	21	90,50; 2,4
6	75,35; 0,9	14	83,43; 1,7	22	91,51; 2,5
7	76,36; 1	15	84,44; 1,8	23	92,52; 2,6
8	77,37; 1,1	16	85,45; 1,9	24	93,53; 2,7

Задание № 6.

Определить экономию тепловой энергии у потребителя в результате реконструкции окон в квартирах жилого дома. Температура наружного воздуха Тн.о, С из 4-го задания.

№ варианта	Коэффициент термического сопротивления, м2◦ град/ Вт	№ варианта	Коэффициент термического сопротивления, м2◦ град/ Вт	№ варианта	Коэффициент термического со-противления, м2◦ град/ Вт
1	0,38	9	0,53	17	0,65
2	0,5	10	0,6	18	1
3	0,53	11	0,65	19	0,38
4	0,6	12	1	20	0,5
5	0,65	13	0,38	21	0,53
6	1	14	0,5	22	0,6
7	0,38	15	0,53	23	0,65

5.3. Фонд оценочных средств
ФОС в полном объеме представлен в приложении 1.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы и задания для опроса Задания для практических работ Вопросы и задания для опроса. Вопросы к зачету

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Комков, Владимир Алексеевич, Тимахова, Надежда Степановна	Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Колесникова, Анна Владимировна	Энергоресурсосбережение: [методические указания]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021
Л2.2	Колесникова, Анна Владимировна	Энергоресурсосбережение: [методические указания]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021
Л2.3	Протасевич, Анатолий Михайлович	Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Цветков, Николай Александрович, Колесникова, Анна Владимировна	Научно-технологические проблемы энергоресурсоснабжения: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Научно-технологические проблемы энергоресурсоснабжения"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021
Л3.2	Колесникова, Анна Владимировна	Энергоресурсосбережение: [теоретический материал для практических занятий]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.3	Колесникова, Анна Владимировна	Энергоресурсосбережение: [теоретический материал для практических занятий]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Microsoft Access 2007
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6. Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические зна-ния надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Энергоресурсосбережение в системах и объектах теплогазоснабжения и вентиляции

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к.т.н., доцент, Колесникова А.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	14	14	32	32
Практические	16	16	14	14	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	34,8	34,8	28,8	28,8	63,6	63,6
Контактная работа	35	35	29,15	29,15	64,15	64,15
Сам. работа	33,2	33,2	52,2	52,2	85,4	85,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	108	108	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области энерго-ресурсосбережения, новейших технологий, оборудования, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Генераторы тепла
2.1.4	Отопление
2.1.5	Тепломассообмен
2.1.6	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.2	Автономные системы жизнеобеспечения
2.2.3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен выбрать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-3.1: Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования

Знать:

Имеет представление о расчете теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования

Уметь:

Способен проводить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания

Владеть:

Способен произвести расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

Имеет представление о выборе варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Уметь:

Умеет выбирать варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Владеть:

Способен выбирать варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:
Имеет представление об оценки основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет оценивать основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен оценить основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Имеет представление об оценки соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
Уметь:
Умеет оценивать соответствие технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Способен оценить соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет пользоваться нормативно-технических документами, регламентирующими технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен применять нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.	
Имеет представление о расчете теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования	
Имеет представление о выборе варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	
Имеет представление об оценки основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Имеет представление об оценки соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.	
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.2	**Уметь:**
Умеет выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен проводить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	
Умеет выбирать варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	
Умеет оценивать основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет оценивать соответствие технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов	
Умеет пользоваться нормативно-технических документами, регламентирующими технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.3	**Владеть:**
Способен выбрать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен произвести расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования	

Способен выбирать варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Способен оценить основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции
Способен оценить соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Способен применять нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	28,8	
самостоятельная работа	52,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29,15	29,15	29,15	29,15
Сам. работа	52,2	52,2	52,2	52,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Пенявский В.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 20242028 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентами знаний в области строительства, монтажа и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции; освоение современных способов и методов наладки смонтированных систем; приемки выполненных строительно-монтажных работ систем ТГСВ и владением нормативно-законодательной базой в области технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Генераторы тепла
2.1.4	Отопление
2.1.5	Специальные вопросы проектирования систем отопления и вентиляции
2.1.6	Математика
2.1.7	Организация строительного производства
2.1.8	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Состав календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

Выбрать необходимую методику для составления и корректировки календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

Методиками составления и корректировки плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Нормативно-техническую базу и требуемые параметры при определении трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

Способен дать оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Методами корректировки и оптимизации потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

нормативно-техническую базу, регламентирующую санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

Способен провести выбор требуемой и актуализированной нормативно-технической документации, регламентирующей обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

цифровыми системами позволяющими осуществить выбор актуализированных нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Оборудование и методики для проведения профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Анализировать и сопоставлять полученные в результате проведения профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции с нормативными данными и составлять отчетную документацию
Владеть:
Навыками проведения и технологией организации профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
нормативно- технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
определить способы и методы для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком позволяющим составить необходимую последовательность работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
нормативно- технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
определить способы и методы для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком позволяющим составить необходимую последовательность работ и необходимых материальных ресурсов по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Правила разработки проектной документации - составление календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Знает порядок и технологии организации профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.3	Знает технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Способен дать оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен выбрать метод и способ проведения технического ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции как в целом, так и для отдельных ее элементов и узлов, который позволит обеспечить надежную и безопасную эксплуатацию инженерных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Раздел 1. Производство работ при монтаже си-стем теплогазоснабжения и вентиляции. Нор-мативная и проектная документация.						
1.1	Положения строительного производства и основные понятия. Общие сведения о технической документации на производство санитарно-технических работ. /Лек/	7	1	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Л1.3Л3.5 Э1 Э2	0	Опрос студентов
1.2	Порядок разработки календарного графика. Составление графика выполнения работ /Пр/	7	1	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Л1.3Л3.5 Э1 Э2	0	
1.3	Нормативная и проектная документация /Ср/	7	5,2	ПКС-4.4	Л1.3Л3.5 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Производство земляных и строи-тельных работ.						
2.1	Разработка траншей и котлованов. Землеройные и строительные машины. Такелажные работы. Подъемно транспортные машины и механизмы /Лек/	7	2	ПКС-4.4 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л3.4 Э2	0	Опрос студентов
2.2	Расчет земляных работ на отдельных участках газопровода. /Пр/	7	2	ПКС-4.4 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л3.4 Э2	0	
2.3	Расчет земляных работ на отдельных участках газопровода. Приемы и правила выполнения такелажных работ. Землеройные, подъемно транспортные машины и механизмы. /Ср/	7	8	ПКС-4.4 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л3.4 Э2	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Сварка при монтаже систем теплога-зоснабжения						
3.1	Общие требования при сварке стальных трубопроводов. Способы сварки магистральных и внутридомовых трубопроводов. /Лек/	7	2	ПКС-4.8	Л1.6Л2.5 Э2	0	Опрос студентов
3.2	Технология изготовления трубопроводных узлов. Разметка и резка труб. Гибка стальных труб. Сборка, испытание и маркировка трубных узлов. Составление операционной технологической карты на ручную дуговую сварку стальных тру-бопроводов. /Пр/	7	2	ПКС-4.4 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л3.3 Э2	0	
3.3	Технология изготовления трубопроводных узлов. Составление операционной технологической карты на ручную дуговую сварку стальных тру-бопроводов. /Ср/	7	16	ПКС-4.4 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л3.2 Э2	0	
3.4	/Курс пр/	7	0,8	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.4 ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.6Л2.2Л3.3 Э2	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Технология прокладки трубопроводов						

4.1	Прокладка наружных трубопроводов газовых и тепловых сетей. Способы укладки труб при подзем-ной траншейной и надземной прокладке. /Лек/	7	2	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л2.3 Э2	0	Опрос студентов
4.2	Особенности монтажа подвижных опор и компенсаторов. Монтаж оборудования на газовых и тепловых сетях. /Пр/	7	2	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л2.4 Э2	0	
4.3	Монтаж газорегуляторных пунктов. Монтаж оборудования ГРС, ГРП, ГРУ. Способы укладки труб при подземной траншейной и надземной прокладке. Изоляционно-укладочные работы. /Ср/	7	6	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л2.4 Э2 Э3	0	
	Раздел 5. Раздел 5. Монтаж систем отопления и внутреннего газоснабжения.						
5.1	Проведение монтажных работ при устройстве системы отопления. Общие требования при проведении монтажных работах по возведению внутридомовой газовой сети. /Лек/	7	2	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4Л2.2 Э2	0	Опрос студентов
5.2	Требования к установке узла управления, трубопроводов и оборудования в тепловом пункте. Установка газовых бытовых приборов. Монтаж установок сжиженных газов. /Пр/	7	2	ПКС-4.4 ПКС-4.6	Л1.4 Э2	0	
5.3	Строительство газопровода из полиэтиленовых труб. Испытание, регулировка и приемка в эксплуатацию систем отопления. /Ср/	7	6	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л3.1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Раздел 6. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха.						
6.1	Требования, предъявляемые к монтажу воздуховодов и воздухораспределительных устройств. Организация технической эксплуатации. /Лек/	7	2	ПКС-4.4 ПКС-4.6	Л1.5Л2.1 Э2	0	Опрос студентов
6.2	Монтаж вентиляционного оборудования. /Пр/	7	2	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.5Л2.1 Э2	0	
6.3	Монтаж гибких воздуховодов: теплоизолированных и без теплоизоляции. Монтаж вентиляционных шахт на кровле зданий. /Ср/	7	4	ПКС-4.8	Л1.5Л2.1 Э2 Э3	0	
	Раздел 7. Раздел 7. Монтаж котельных установок.						
7.1	Методы и средства монтажа котлов и котельного оборудования. Организация технической эксплуатации. /Лек/	7	2	ПКС-4.4 ПКС-4.6	Л1.2Л2.6 Э2	0	Опрос студентов
7.2	Монтаж технологических трубопроводов и котлов. Монтаж вспомогательного оборудования котельных установок. /Пр/	7	2	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.2Л2.6 Э2	0	
7.3	Испытание, наладка и сдача в эксплуатацию ко-тельных агрегатов. /Ср/	7	4	ПКС-4.4 ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.2 Э2 Э3	0	
	Раздел 8. Раздел 8. Гидро- и теплоизоляционные работы.						

8.1	Назначение и виды гидро- и теплоизоляционных работ и материалов. /Лек/	7	1	ПКС-4.4	Л1.4Л2.2 Э2	0	Опрос студентов
8.2	Проверка качества изоляционных покрытий: толщины, сплошности, прилипаемости и на отсутствие контакта трубы с землей. /Пр/	7	1	ПКС-4.6	Л1.4Л2.2 Э2	0	
8.3	Производство труб с монолитной теплоизоляцией. Производство изоляционных работ в зимнее время. /Ср/	7	3	ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.4 Э2 Э3	0	
8.4	Экзамен /Катт/	7	0,35	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.4 ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1 Л1.5 Л1.2 Л1.3 Л1.6 Л1.4Л2.4 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.2 Л2.6 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля успеваемости:

1. Как классифицируют тепловые сети по способу прокладки?
2. В каком случае применяется наземная прокладка?
3. Какие существуют способы подземной прокладки теплопроводов?
4. Как подразделяются тепловые пункты?
5. Назовите виды чертежей, которые применяют в монтажном проектировании.
6. Чем отличается строительная длина детали трубопровода от монтажной?
7. Какое расстояние называют строительной длиной участка трубопровода?
8. Как называют размер детали трубопровода в выпрямленном виде?
9. Что такое фитинги?
10. Что такое траншея?
11. Способы крепления траншей?
12. Схема для определения площади поперечного сечения траншеи?
13. Что такое берм?
14. Какие размеры траншеи учитываются при расчете объема земляных работ?
15. Способы бестраншейной прокладки?
16. Для каких систем применяются стальные, стальные оцинкованные трубы?
17. Что такое сгон? Из каких основных элементов он состоит?
18. Что такое фитинги?
19. Назовите способы соединения стальных труб.
20. Виды соединения полимерных труб.
21. Состав технологической карты строительного производства?
22. Что является поточным методом строительства?
23. Порядок разработки календарного графика?
24. Последовательность расчета состава бригады?
25. Правила построения графика движения рабочей силы?
26. Способы сварки магистральных трубопроводов?
27. Типы сварных соединений?
28. Как отличить сварное соединение У17 от У18?
29. Как определить минимальное число слоев шва при ручной электродуговой сварки?
30. Что такое операционная технологическая карта?
31. Какие работы необходимо провести до начала выполнения работ по монтажу систем отопления ?
32. Последовательность работ по монтажу систем отопления?
33. Определение необходимого количества креплений для радиаторов систем отопления?
34. Правила прокладки трубопроводов через стены и перекрытия?
35. Кто осуществляет пуск газа в газовое оборудование зданий?
36. Кто несет ответственность за состояние и правильную эксплуатацию внутридомового газового оборудования?
37. Какой перечень ремонтных работ характерен для капитального ремонта подземных газо-проводов?
38. Способы защиты подземных газопроводов от коррозии?
39. Что такое «ГРП»
40. Как часто проводится плановая проверка оборудования ГРП?
41. От каких параметров зависит выбор места расположения котельной?
42. Хранение топлива?

43. Монтаж горизонтальных воздуховодов?
44. Монтаж вертикальных воздуховодов?
45. Подготовка трубопроводов к испытаниям на прочность и плотность?

Вопросы для проведения экзамена:

1. Состав проекта производства работ.
2. Требования технических условий на производство работ.
3. Строительные, монтажные и заготовительные размеры.
4. Эскизы, их составление и чтение.
5. Условное обозначение узлов трубопроводов.
6. Подготовительные работы при монтаже трубопроводов.
7. Основные виды работ при монтаже трубопроводов.
8. Классификация трубопроводов и его составляющие.
9. Изготовление монтажных элементов и узлов из стальных труб.
10. Земляные работы. Землеройные и землеройно-транспортные машины.
11. Такелажные работы. Подъемно-транспортные машины, механизмы и приспособления.
12. Монтажно-сборочная схема трубопроводов. Примеры условных обозначений на черте-жах.
13. Основные технологические операции при изготовлении и монтаже трубопроводных узлов.
14. Испытания трубопроводов.
15. Виды сварки стальных трубопроводов. Общие требования.
16. Сварка полиэтиленовых труб. Общие требования.
17. Строительство тепловых сетей. Способы подземной прокладки.
18. Монтаж трубопроводов при надземной прокладке.
19. Изоляционно-укладочные работы.
20. Особенности монтажа опор и компенсаторов на тепловых сетях. Строительство камер.
21. Монтаж стальных газопроводов и газорегуляторных пунктов.
22. Монтаж систем отопления.
23. Требования к установке теплового узла.
24. Монтаж стальных газопроводов и газовых бытовых приборов.
25. Строительство газопроводов из полиэтиленовых труб.
26. Изготовление и монтаж горизонтальных и вертикальных воздуховодов.
27. Монтаж воздухораспределительных и вытяжных устройств.
28. Монтаж вентиляторов и циклонов.
29. Монтаж вентиляционных шахт.
30. Подготовительные работы перед монтажом котлов и котельного оборудования.
31. Монтаж технологических трубопроводов в котельных.
32. Монтаж котельных установок.
33. Назначение и виды изоляционных работ.

5.2. Темы письменных работ

Задания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа №1- По графическому изображению дать название элементу трубопроводов и трубопроводной арматуры.
Контрольная работа №2- Рассчитать исходные размеры отрезков труб, предназначенных для гнутья. Составить спецификацию трубопроводного узла.
Контрольная работа №3- Разработать операционную технологическую карту на сварное соединение.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение

5.4. Перечень видов оценочных средств

1) Вопросы для текущего контроля успеваемости

2) Вопросы для проведения экзамена

3) Контрольные работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кимельблат, В.И., Волков, И.В., Стоянов, О.В.	Сварка полимерных труб и фитингов с закладными электронагревателями: монография	Москва: КНИТУ, 2013
Л1.2	Днепров, Юрий Владимирович, Смирнов, Дмитрий Николаевич, Файнштейн, Михаил Соломонович	Монтаж котельных установок малой и средней мощности: учебник для средних профессионально-технических училищ	М.: Высшая школа, 1980
Л1.3	Абрамов, Лев Иванович, Манаенкова, Элеонора Александровна	Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией: учебник для вузов по специальности "Теплоснабжение и вентиляция"	М.: Стройиздат, 1990
Л1.4	Мельников, Онуфрий Никитич, Ежов, Василий Тимофеевич, Блоштейн, Александр Абрамович	Справочник монтажника сетей теплогазоснабжения	Л.: Стройиздат, 1980
Л1.5	Краснов, Владимир Иванович	Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023
Л1.6	Лихачев, Владимир Леонидович	Электродуговая сварка : пособие для сварщиков и специалистов сварочного производства: Практическое пособие	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бурцев, С. И., Блинов, А. В., Востров, Б. С., Минин, В. Е.	Монтаж, эксплуатация и сервис систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебно-справочное пособие	СПб.: Профессия, 2007
Л2.2	Мелентьев, Сергей Владимирович, Литвинова, Виктория Александровна, Клопотов, Анатолий Анатольевич, Кондратьева, Нина Михайловна, Глотов, Сергей Александрович	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций: учебное пособие	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2021
Л2.3	Белецкий, Борис Федорович	Технология прокладки трубопроводов и коллекторов различного назначения	М.: Стройиздат, 1992
Л2.4	Краснов, Владимир Иванович	Монтаж газораспределительных систем: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023
Л2.5	Щекин, Виктор Андреевич, Рогозин, Дмитрий Викторович	Сварка нефтегазовых сооружений: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021
Л2.6	Бондаренко, В. В.	Блочно-комплектный монтаж котельных установок: обзорная информация	М.: [б. и.], 1982

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лычагин, Дмитрий Васильевич, Голенкова, О. С.	Сварка труб из полимерных материалов: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2005
Л3.2	Лычагин, Дмитрий Васильевич, Кобякова, Юлия Николаевна	Механизированное изготовление узлов трубопроводов: метод. указания и контрольные задания по курсу "Мезанизация и автоматизация производства систем теплогазоснабжения и вентиляции"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.3	Лычагин, Дмитрий Васильевич	Составление операционной технологической карты на ручную дуговую сварку стальных трубопроводов: методические указания к курсовой работе и дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.4	Руденко, А. А.	Производство земляных работ: электронное учебное пособие	Тольятти: ТГУ, 2019
Л3.5	Шешуков, Алексей Петрович	Организация и технология возведения инженерных систем: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы
Э2	Технология монтажа систем ТГСиВ (ДО)
Э3	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	XnView
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security
6.3.1.3	PDF Architect 7
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:
- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не

удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Вентиляция», следует использовать основную и дополнительную литературу.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
Студентам следует:
- до очередного практического или лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим или лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-техническую документацию в области теплогазоснабжения и вентиляции;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного изучения и решения;
- в ходе практического или лабораторного занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. При пропуске лабораторного занятия необходимо на консультации выполнить соответствующую лабораторную работу.

Рекомендации по выполнению индивидуальных (контрольных) заданий
Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Пенявский В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29,15	29,15	29,15	29,15
Сам. работа	52,2	52,2	52,2	52,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентами знаний в области строительства, монтажа и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции; освоение современных способов и методов наладки смонтированных систем; приемки выполненных строительно-монтажных работ систем ТГСВ и владением нормативно-законодательной базой в области технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Генераторы тепла
2.1.4	Отопление
2.1.5	Специальные вопросы проектирования систем отопления и вентиляции
2.1.6	Математика
2.1.7	Организация строительного производства
2.1.8	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Состав календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Выбрать необходимую методику для составления и корректировки календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Методиками составления и корректировки плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Нормативно-техническую базу и требуемые параметры при определении трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен дать оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Методами корректировки и оптимизации потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
нормативно-техническую базу, регламентирующую санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен провести выбор требуемой и актуализированной нормативно-технической документации, регламентирующей обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
цифровыми системами позволяющими осуществить выбор актуализированных нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Оборудование и методики для проведения профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Анализировать и сопоставлять полученные в результате проведения профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции с нормативными данными и составлять отчетную документацию
Владеть:
Навыками проведения и технологией организации профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
нормативно- технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
определить способы и методы для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком позволяющим составить необходимую последовательность работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
нормативно- технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
определить способы и методы для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком позволяющим составить необходимую последовательность работ и необходимых материальных ресурсов по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Состав календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции	
Нормативно-техническую базу и требуемые параметры при определении трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции	
нормативно-техническую базу, регламентирующую санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Оборудование и методики для проведения профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
нормативно- технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.	
нормативно- технические требования и условия эксплуатации, предъявляемые к системам теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.2	**Уметь:**
Выбрать необходимую методику для составления и корректировки календарного плана производства работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен дать оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен провести выбор требуемой и актуализированной нормативно-технической документации, регламентирующей обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Анализировать и сопоставлять полученные в результате проведения профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции с нормативными данными и составлять отчетную документацию	

определить способы и методы для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
определить способы и методы для проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
3.3	**Владеть:**
Методиками составления и корректировки плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Методами корректировки и оптимизации потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта систем теплогазоснабжения и вентиляции	
цифровыми системами позволяющими осуществить выбор актуализированных нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих обеспечение безопасности функционирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Навыками проведения и технологией организации профилактических осмотров, текущего ремонта, сервисного обслуживания и сдачи в эксплуатацию систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
навыком позволяющим составить необходимую последовательность работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
навыком позволяющим составить необходимую последовательность работ и необходимых материальных ресурсов по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Развитие систем теплогазоснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	44,8	
самостоятельная работа	72,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	44,8	44,8	44,8	44,8
Контактная работа	45,15	45,15	45,15	45,15
Сам. работа	72,2	72,2	72,2	72,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Куликов В.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний и умений в области перспективного развития систем теплогазоснабжения поселений. Развитие комплексного подхода к оценке состояния систем теплогазоснабжения поселения в целом, выявление проблем их функционировании, определение целей и задач перспективного развития, повышения эффективности, а так же методов их достижения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Генераторы тепла
2.1.4	Отопление
2.1.5	Экономика
2.1.6	Централизованное теплоснабжение
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

типовые технические решения характерных проблем эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

осуществлять выбор оптимального варианта системы теплогазоснабжения на основе сравнения типовых решений

Владеть:

методами сравнительной оценки инвестиций

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

методы оценки основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

проводить оценку технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения

Владеть:

методами оценки технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

Знать:

технико - экономические показатели оценки технических решения требованиям нормативно-технических документов

Уметь:

устанавливать несоответствие используемых технологические решений, требованиям нормативно-технических документов

Владеть:

методами расчета технико - экономических показателей

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения

Уметь:

использовать нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения

Владеть:

навыками систематизации информации и оценки технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и технико - экономические показатели оценки технических решения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- использовать нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения;
3.2.2	- устанавливать несоответствие используемых технологические решений, требованиям нормативно-технических документов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- методами оценки технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения и методами сравнительной оценки инвестиций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Нормативно-правовое обеспечение развития теплогазоснабжения						
1.1	1.1. Введение. Топливно-энергетический комплекс. Основные этапы становления и развития /Лек/	7	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.7Л2.2Л3.2 Э1	0	
1.2	ТЭК - этапы становления и развития /Ср/	7	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.11Л2.2Л3.2 Э1	0	
1.3	1.2. Нормативно-правовая база энергетики и газовой промышленности в РФ /Лек/	7	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.4Л2.9Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	. Нормативно-правовая база энергетики и газовой промышленности /Ср/	7	2	ПКС-1.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	1.3 Анализ состояния и оценка эффективности работы систем теплоснабжения /Пр/	7	1	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.6Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Оценка эффективности работы источников теплоснабжения и тепловых сетей /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л2.8Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Реализация государственной политики в сфере теплоснабжения /Лек/	7	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.8Л3.2 Э1 Э2	0	
1.8	Государственной политики в сфере теплоснабжения /Ср/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.8Л3.2 Э1 Э2	0	
1.9	1.5 Федеральный закон № 190–ФЗ «О теплоснабжении» /Лек/	7	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3Л2.8Л3.2 Э1	0	
1.10	Основные положения Федерального закона № 190–ФЗ «О теплоснабжении» /Ср/	7	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3Л2.6Л3.2 Э1	0	
1.11	1.6 Перспективный спрос на тепловую энергию (мощность) и теплоноситель /Пр/	7	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.12Л2.6Л3.2 Э1 Э3	0	
1.12	3.1 Основные направления развития систем теплогазоснабжения поселения. Концепция развития теплоснабжения поселения. /Лек/	7	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Концепция развития теплоснабжения поселения. /Ср/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	

1.14	4.5 ТЭО использования высокоэффективной тепловой изоляции трубопроводов /Пр/	7	1	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
1.15	ТЭО использования высокоэффективной тепловой изоляции трубопроводов /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1 Э2	0	
1.16	Теплоснабжение района городского округа /Курс пр/	7	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.2	Л1.13Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.17	/Катт/	7	0,35			0	
	Раздел 2. Схема теплоснабжения поселения – перспективный план развития теплоснабжения						
2.1	2.1 Схема теплоснабжения поселения (городского округа) /Лек/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.6Л3.2 Э1	0	
2.2	Порядок разработки схема теплоснабжения поселения /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.6Л3.2 Э1	0	
2.3	2.2 Существующее положение в сфере производства, передачи и потребления тепловой энергии для целей теплоснабжения. /Лек/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1	0	
2.4	Оценка существующего положения в сфере теплоснабжения. /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1	0	
2.5	2.3 Технические решения по совершенствованию схем тепловых сетей. Децентрализация теплоснабжения /Пр/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1 Э4	0	
2.6	Оценка эффективности децентрализации теплоснабжения /Ср/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1 Э4	0	
2.7	2.4 Прогнозирование спроса на тепловую энергию и мощность /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.5Л2.6Л3.2 Э1 Э3	0	
2.8	Оценка перспективного спроса на тепловую энергию и мощность /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	
2.9	2.5 Перспективные балансы тепловой мощности источников тепловой энергии и тепловой нагрузки потребителей /Лек/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	
2.10	Тепловые и топливные балансы систем теплоснабжения м /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3	Л1.5Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	
2.11	2.6 Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР на источнике теплоснабжения. Технико-экономическое обоснование замены котлов с низким КПД /Пр/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
2.12	ТЭО замены котлов с низким КПД /Ср/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 3. Технические решения по совершенствованию и развитию теплоснабжения						
3.1	3.1 Основные направления развития систем теплогазоснабжения поселения. Концепция развития теплоснабжения поселения. /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.8Л2.7Л3.2 Э1 Э4	0	

3.2	Концепция развития теплоснабжения поселения. /Ср/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э4	0	
3.3	3.2 Источник теплоснабжения. Современное оборудование и технологии теплоснабжения /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.4	Современное оборудование источников теплоснабжения /Ср/	7	2	ПКС-1.3	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.5	3.4 ТЭО использования избыточной мощности паровой котельной для выработки электрической энергии. /Пр/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.6	ТЭО использования избыточной мощности паровой котельной /Ср/	7	4,2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.7	3.5 Источник теплоснабжения. Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР. Использование избыточной мощности. /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.8Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.8	3.5 Использование избыточной мощности источника теплоснабжения. /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.9	3.6 Источник теплоснабжения. Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР. Перевод парового котла в водогрейный режим. Применение котельных каскадного типа /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1	0	
3.10	Перевод парового котла в водогрейный режим. Применение котельных каскадного типа /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.11	3.7 ТЭО перевода парового котла в водогрейный режим /Пр/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.12	ТЭО перевода парового котла в водогрейный режим /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.13	3.8 Источник теплоснабжения. Технические решения по повышению эффективности использования ТЭР. Перевод котельной на природный газ (местные вида топлива) /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.14	3.8 Перевод котельной на природный газ (местные вида топлива) /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.15	3.9 Тепловые сети. Современное оборудование и технологии теплоснабжения /Лек/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.16	Современное оборудование и технологии тепловых сетей /Ср/	7	4	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.7Л3.2 Э1 Э4	0	
3.17	3.10 ТЭО перевода котельной на сжигание местных видов топлива и природный газ. /Пр/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
3.18	ТЭО перевода котельной на природный газ. /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.10Л2.3Л3.2 Э1 Э4	0	
	Раздел 4. Электронная модель схемы теплоснабжения						

4.1	4.1. Электронная модель схемы теплоснабжения. Использование электронной модели в решении эксплуатационных задач. Базовый комплекс ГИС Zulu. /Лек/	7	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Базовый комплекс ГИС Zulu. /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	4.2 Программно-расчетный комплекс ZuluThermo. Паспортизация тепловой сети. Создание математической модели сети. /Лек/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Программно-расчетный комплекс ZuluThermo. /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.9Л2.7Л3.2 Э1	0	
4.5	4.5 Технические решения по повышению эффективности системы транспортировки теплоносителя. ТЭО использования высокоэффективной тепловой изоляции трубопроводов /Пр/	7	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.7Л3.2 Э1	0	
4.6	ТЭО использования высокоэффективной тепловой изоляции трубопроводов /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.14Л2.7Л3.2 Э1	0	
4.7	4.6 Программно-расчетный комплекс «Источник». Паспортизация оборудования источника и элементов системы теплоснабжения. Расчет теплотехнических показателей источника /Лек/	7	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.5Л3.2 Э1	0	
4.8	Программно-расчетный комплекс «Источник». /Ср/	7	4	ПКС-1.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.5Л3.2 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Нормативно-правовое обеспечение развития теплогазоснабжения

1. Роль ТЭК в экономике страны
2. Какие отрасли включает в себя топливно-энергетический комплекс РФ
3. Энергетические ресурсы и их классификация.
4.Территориально- сырьевая база топливных ресурсов в РФ.
5. Основные этапы развития топливной промышленности.
6. Направления совершенствования топливно-энергетического баланса РФ до2030 г.
7.Энергетическая стратегия России на период до 2035 года.
8. Газовая отрасль ее роль в экономике РФ.
9. Газификация регионов России. Газовая программа Томской области.
10. Электроэнергетика. Основные этапы становления отрасли.
11.Реформа электроэнергетики. Основные задачи и результаты.
12. Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики.
13. Роль Томской области в развитии сибирской энергетики.
14. Этапы становления и развития теплоснабжения в России.
15. Состояние и системные проблемы теплоснабжения в РФ.
16. Формирование рыночного механизма управления.
17. Системы теплогазоснабжения как элементы коммунальной инфраструктуры.
18. Современный этап развития теплоснабжения в РФ.
19. Федеральный закон № 190–ФЗ «О теплоснабжении». Предмет регулирования. Основные понятия.
20. ФЗ «О теплоснабжении». Полномочия органов власти. Необходимость разработки схем теплоснабжения.
21. ФЗ «О теплоснабжении». Государственная тарифная политика.
22. ФЗ «О теплоснабжении». Теплоснабжающие организации. Система договоров на рынке тепла.
23. ФЗ «О теплоснабжении». Схема теплоснабжения поселения (городского округа).
24. Расчет тепловых нагрузок и тепловой энергии в планируемый период.
25. Расчет расхода теплоты на собственные нужды источника.

Контрольные задания:

Контрольное задание по теме "Развитие энергетики в России";
Контрольное задание по теме "Схема теплоснабжения поселения – перспективный план развития теплоснабжения";
Контрольное задание по теме "Технические решения по совершенствованию и развитию теплоснабжения".

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа Раздел 1. Нормативно-правовое обеспечение развития теплогазоснабжения
Контрольная работа Раздел 2. Схема теплоснабжения поселения – перспективный план развития теплоснабжения
Контрольная работа Раздел 3. Технические решения по совершенствованию и развитию теплоснабжения

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Развитие систем теплогазоснабжения»

Вопросы к компетенции ПКС-1: Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Для прохождения тестов необходимо прочить текст вопроса и выбрать правильный ответ

№ Вопрос Вариант ответа
1 В чем состоит необходимость разработки схем теплоснабжения поселений?
1 обеспечения надежного теплоснабжения наиболее экономичным способом
2 экономического стимулирования развития систем теплоснабжения
3 и то и другое
Правильный ответ 3
2 Территория поселения, границы которой устанавливаются по наиболее удаленным точкам подключения потребителей к тепловым сетям?
1 зона действия теплоисточника
2 зона действия системы теплоснабжения
3 зона действия тепловых сетей
Правильный ответ 2
3 Чем определяется функциональная структура теплоснабжения поселения?
1 эксплуатационными зонами действия теплоснабжающих организаций
2 структурой договорных отношений
3 и тем и другим
Правильный ответ 3
4 Территория поселения, границы которой устанавливаются закрытыми секционирующими задвижками тепловой сети системы теплоснабжения?
1 зона действия теплоисточника
2 зона действия системы теплоснабжения
3 зона действия тепловых сетей
Правильный ответ 1
5 Назовите организационно-правовые формы предприятий в сфере теплоснабжения?
1 ПАО, ОАО, ООО
2 МУП, ООО
3 все выше перечисленные
Правильный ответ 3
6 Публичный статус договора на подключение к системе теплоснабжения означает, то теплоснабжающая организация?
1 не вправе отказать обратившемуся к ней заявителю
2 вправе отказать обратившемуся к ней потребителю
3 вправе отказать при определенных условиях
Правильный ответ 1
7 При каких условиях техническая возможность подключения существует?
1 при наличии резерва пропускной способности
2 при наличии резерва тепловой мощности
3 в том и другом случае
Правильный ответ 3
8 Что включает в себя плата за подключение?

1 затраты на строительство тепловых сетей до точки подключения
2 Затраты на реконструкцию источника с целью увеличения производительности
3 и то и другое
Правильный ответ 3
9 В каких случаях необходимо заключать договор оказания услуг по поддержанию резервной тепловой мощности?
1 использование собственных источников тепловой энергии
2 не произведено отключение от централизованной системы теплоснабжения
3 и то и другое
Правильный ответ 2
10 Правильный ответ 1 Заявитель находится в границах определенного схемой теплоснабжения
2 имеется техническая возможность его подключения
3 и то и другое
Правильный ответ 3
11 Линия раздела элементов системы теплоснабжения по признаку собственности?
1 граница балансовой принадлежности
2 граница эксплуатационной ответственности
3 граница зоны действия источника
Правильный ответ 1
12 Документами организации обеспечения надежного теплоснабжения на территории поселение являются?
1 порядок мониторинга системы теплоснабжения
2 положение об оперативно-диспетчерском управлении
3 оба документа
Правильный ответ 3
13 Сбор хранение и анализ данных для принятия решения по тепловым сетям осуществляет?
1 система мониторинга
2 система экологического контроля
3 система тарифного регулирования
Правильный ответ
14 Организацию взаимодействия в целях оперативного реагирования на технологические нарушения осуществляет?
1 система тарифного регулирования
2 система экологического мониторинга
3 система оперативно-диспетчерского управления
Правильный ответ 3
15 К основному оборудованию источника относится?
1 котлоагрегаты
2 насосное оборудование
3 оборудование водоподготовки
Правильный ответ 1
16 Номинальная тепловая мощность всего принятого по акту в эксплуатацию оборудования источника?
1 установленная тепловая мощность
2 располагаемая тепловая мощность
3 мощность источника «нетто»
Правильный ответ 1
17 Величина равная располагаемой мощности за вычетом на собственные нужды?
1 мощность источника «брутто»
2 располагаемая тепловая мощность
3 мощность источника «нетто»
Правильный ответ 3
18 Баланс тепловой мощности и тепловой нагрузки в зоне действия источника характеризует распределение потерь тепловой мощности?
1 на источнике
2 в тепловых сетях
3 на источнике и в тепловых сетях
Правильный ответ 3
19 Баланс тепловой энергии и топлива
в зоне действия источника характеризует распределение теплового эквивалента затраченного топлива?
1 на источнике
2 в тепловых сетях
3 на источнике и в тепловых сетях
Правильный ответ 1
20 Строительные фонды в каждом расчетном элементе территориального деления характеризуются величиной?
1 отапливаемой площади жилищного фонда и числом жителей
2 отапливаемой площади нежилого фонда и количеством работников
3 тем и другим
Правильный ответ 3

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Развитие систем теплогазоснабжения»

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Для прохождения тестов необходимо прочить текст вопроса и выбрать правильный ответ

№ Вопрос Вариант ответа
1 Какие методы экономических оценок вариантов технических решений используются? 1 метод приведенных затрат
2 метод срока окупаемости
3 и то и другое
Правильный ответ 3
2 С учетом каких документов формируются технические предложения по развитию теплоснабжения поселения?
1 Энергетической стратегии РФ на период до 2035г.
2 приоритетных национальных проектов
3 программы социально-экономического развития территории и генерального плана
Правильный ответ 3
3 Выбор рекомендуемого варианта технического решения по развитию теплоснабжения поселения выполняется на основе?
1 анализа тарифных последствий
2 анализа достижения ключевых показателей развития теплоснабжения
3 и того и другого
Правильный ответ 3
4 Присоединения потребителей от одного источника к тепловым сетям другого источника относится к кругу задач?
1 с расширением зон действия изолированных систем теплоснабжения
2 с сокращением зон действия изолированных систем теплоснабжения
3 с преобразованием изолированных систем в зоны теплоснабжения с выделенными зонами действия источников
Правильный ответ 3
5 Проектирование зон с индивидуальным теплоснабжением в существующей зоне действия централизованного теплоснабжения относится к кругу задач?
1 с расширением зон действия изолированных систем теплоснабжения
2 с сокращением зон действия изолированных систем теплоснабжения
3 с преобразованием изолированных систем в зоны теплоснабжения с выделенными зонами действия источников
Правильный ответ 1
6 Какие типы котлов в основном используются для централизованного теплоснабжения?
1 паровые
2 водогрейные
3 с промежуточным теплоносителем
Правильный ответ 2
7 Какой физический процесс повышает кпд конденсационных котлов?
1 испарение
2 конвекция
3 конденсация
Правильный ответ 3
8 В каких водогрейных котлах используется физическое явление, описываемое законом Фарадея?
1 электрокотлах электродных
2 электрокотлах ТЭНовых
3 электрокотлах индукционных
Правильный ответ 3
9 На каком физическом принципе построена работа вихревого теплогенератора?
1 нагрев жидкости при сжатии
2 нагревание жидкости при ее вращении
3 нагревание жидкости при кавитации
Правильный ответ 1
10 Назовите основные преимущества использования блочно-модульных котельных?
1 высокий КПД оборудования
2 экологическая безопасность
3 скорость монтажа
Правильный ответ 3
11 Назовите основные преимущества использования котельных каскадного типа? 1 низкая стоимость оборудования
2 максимальный КПД при любых тепловых нагрузках
3 скорость монтажа
Правильный ответ 2
12 Какое техническое решение позволяет наиболее эффективно использовать избыточную мощность паровой котельной?
1 установка турбоагрегата

2 установка пароводяного поверхностного теплообменника
3 установка пароструйного теплообменника
Правильный ответ 1
13 В чем проявляется эффект перевода парового котла в водогрейный режим?
1 снижения расхода тепла на собственные нужды
2 повышение экологичности
3 повышение КПД
Правильный ответ 1
14 В чем проявляется эффективность перевода котельной на природный газ?
1 снижение себестоимости теплоэнергии
2 отсутствие топливного хозяйства
3 повышение КПД котла
3
15 За счет чего достигается экономический эффект при переводе котельной на использование местных видов топлива?
1 повышения теплоты сгорания топлива
2 возможности механизации процесса подачи и сжигания топлива
3 разности в стоимости сжигаемого топлива
Правильный ответ 3
16 Основной направление совершенствования процесса транспортировки теплоты в теплосетях?
1 повышение располагаемого напора
2 повышение температуры теплоносителя
3 снижение тепловых потерь
Правильный ответ 3
17 Достоинства минераловатной тепловой изоляции?
1 высокая гигроскопичность
2 механическая прочность
3 низкая стоимость
Правильный ответ 3
18 Использование какого материала позволяет организовать выпуск предварительно изолированных труб в заводских условиях?
1 базальтового волокна
2 минеральной ваты
3 пенополиуретана
Правильный ответ 3
19 В чем преимущество использовании бесканального способа прокладки тепловой сети
1 сокращение утечек теплоносителя
2 сокращение тепловых потерь через изоляцию
3 сокращение затрат на прокладку
Правильный ответ 3
20 Назовите современные устройства для компенсации температурного удлинения трубопроводов?
1 сальниковый компенсатор
2 резиновый компенсатор
3 линзовый компенсатор
Правильный ответ 3

Ключи к оцениванию тестовых заданий ПКС-1

№ вопроса	Правильный ответ №
1	3
2	2
3	3
4	1
5	3
6	1
7	3
8	3
9	3
10	3
11	1
12	3
13	3
14	3
15	1
16	1
17	3
18	3

19	1
20	3

Ключи к оцениванию тестовых заданий ПКС-3

№ вопроса	Правильный ответ №
1	3
2	3
3	3
4	3
5	1
6	2
7	3
8	3
9	1
10	3
11	2
12	1
13	1
14	3
15	3
16	3
17	3
18	3
19	3
20	3

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тест, вопросы для опроса, вопросы для экзамена

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Иванов, Тимур Вадимович, Иванов, Сергей Николаевич, Логинов, Евгений Леонидович, Наумов, Эдуард Борисович	Интеллектуальная электроэнергетика. Стратегический тренд международной конкурентоспособности России в XXI веке	М.: Спутник+, 2012
Л1.2	Быстрицкий, Геннадий Федорович, Гасангаджиев, Гасан Гизбуллагович, Кожиченков, Владимир Сергеевич	Общая энергетика. Основное оборудование: Учебник Для СПО	Москва: Юрайт, 2020
Л1.3	Шкаровский, Александр Леонидович	Теплоснабжение: учебник	СПб. [и др.]: Лань, 2018
Л1.4	Бартоломей, Петр Иванович, Тащилин, Валерий Александрович, Суворов, Антон Алексеевич	Электроэнергетика: информационное обеспечение систем управления: Учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.5	Козин, Виктор Егорович, Левина, Татьяна Анатольевна, Марков, Алексей Петрович	Теплоснабжение: учебное пособие для вузов по специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Высшая школа, 1980
Л1.6	Ерофеев, Егор Леонидович, Лукьянец, Анатолий Алексеевич, Ротарь, Виктор Григорьевич	Управление коммунальным комплексом: задачи, методы, инструменты: научно-практическое пособие	Томск: Некоммерческий фонд развития региональной энергетики, 2005
Л1.7	Лебедев, Владимир Александрович	Основы энергетики: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2019
Л1.8	Том. гос. архит.-строит. ун-т ; Научно-техн. б-ка	Электро- и теплоэнергетика. ЭБС Консультант студента: виртуальная выставка	Томск: [б. и.], 2019
Л1.9	Харламова,, Н. А., Соловьева,, Е. Б., Малышева,, А. А.	Централизованное теплоснабжение: методические указания к выполнению курсового проектирования и выпускной квалификационной работы по дисциплине "централизованное теплоснабжение" для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 08.03.01 строительство	Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016
Л1.10	Григорьев, Валентин Александрович, Зорин, В. М.	Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы: справочник	М.: Энергия, 1980
Л1.11	Быстрицкий, Геннадий Федорович, Гасангаджиев, Гасан Гизбуллагович, Кожиченков, Владимир Сергеевич	Общая энергетика. Основное оборудование: Учебник Для СПО	Москва: Издательство Юрайт, 2019
Л1.12	Козин, Виктор Егорович, Левина, Татьяна Анатольевна, Марков, Алексей Петрович	Теплоснабжение: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Интеграл, 2013
Л1.13	Козин, Виктор Егорович, Левина, Татьяна Анатольевна, Марков, Алексей Петрович	Теплоснабжение: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Интеграл, 2013
Л1.14	Копко, Виктор Михайлович	Теплоснабжение: учебник для студентов, обучающихся по направл. 270100 "Строительство", по спец. 1-70 04 02 "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна"	М.: Изд-во АСВ, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сотникова, О.А., Мелькумов, В.Н.	ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ: учебное пособие	Москва: АСВ, 2009
Л2.2	Ерофеев, Егор Леонидович, Лукьянец, Анатолий Алексеевич, Ротарь, Виктор Григорьевич	Основы управления коммунальным комплексом	Томск: UFO-Print, 2006
Л2.3	Хуторной, Андрей Николаевич	Теплогенераторы и их расчет: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4		Федеральный закон "О теплоснабжении": [вступил в силу с 30 июля 2010 г.]	Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010
Л2.5	Хуторной, Андрей Николаевич	Котельные установки: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л2.6	Стерлигов,, В. А., Мануковская,, Т. Г., Крамченков,, Е. М.	Централизованное теплоснабжение предприятий, поселений и городских округов. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013
Л2.7	Соколов, Ефим Яковлевич	Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов	М.: МЭИ, 2001
Л2.8	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Копко, Виктор Михайлович	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012
Л2.9	Саклаков, И.Ю., Потапов, А. Д.	Энергосберегающая теплоэнергетика как фактор обеспечения устойчивости атмосферы - важнейшей геосферной оболочки	,

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хрусталев, Б.М.	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебно-методическое пособие	Москва: АСВ, 2010
Л3.2	Куликов, Валерий Васильевич	Расчет экономии топлива и энергии в мероприятиях по повышению энергетической эффективности систем теплоснабжения: методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине "Развитие систем теплогазоснабжения"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Портал РосТепло.ру
Э2	Журнал "Новости теплоснабжения"
Э3	Портал «Энергосовет»
Э4	Портал – энерго

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	www.rosteplo.ru/
6.3.2.2	http://portal-energo.ru/
6.3.2.3	http://www.energosovet
6.3.2.4	http://www.teplota.org.ua/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/2	Учебная аудитория	Доска Мольберты Стулья		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 1	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

6.1 Процедура экзамена.

Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале. К экзамену допускаются студенты, прошедшие тестирование по теоретическому материалу и выполнившие контрольные задания.

Шкала оценивания

«Отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо» выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по су ществу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.

«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен/зачет в установленном порядке.

6.2 Процедура защиты курсового проекта (курсовой работы).

Шкала оценивания

«Отлично» Выставляется за курсовую работу, которая имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями по практическому применению результатов исследования. При её защите студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по практическому применению результатов исследования, четко отвечает на поставленные вопросы.

«Хорошо» Выставляется за работу, которая имеет грамотно изложенный теоретический раздел, характеризуется логичным и последовательным изложением материала, однако имеет не вполне обоснованные выводы и не имеет предложений по практическому применению результатов исследования. Работа имеет в целом положительную рецензию научного руководителя, но содержит
ряд незначительных замечаний. При её защите студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

«Удовлетворительно» Выставляется за работу, которая имеет теоретический раздел, базируется на практическом материале, но характеризуется непоследовательностью в изложения материала. Представленные выводы автора необоснованны. В рецензии научного руководителя имеются серьёзные замечания по содержанию работы и методике анализа. При её защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы

«Неудовлетворительно» Выставляется за работу, которая не отвечает требованиям, изложенным в данных методических рекомендациях по выполнению курсовых работ. В курсовой работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. В рецензии научного руководителя имеются серьезные замечания. При защите курсовой работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточные материалы.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.

Методические рекомендации к практическим занятиям

На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.

Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.

В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.

Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Развитие систем теплогазоснабжения

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Куликов В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	44,8	44,8	44,8	44,8
Контактная работа	45,15	45,15	45,15	45,15
Сам. работа	72,2	72,2	72,2	72,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний и умений в области перспективного развития систем теплогазоснабжения поселений. Развитие комплексного подхода к оценке состояния систем теплогазоснабжения поселения в целом, выявление проблем их функционировании, определение целей и задач перспективного развития, повышения эффективности, а так же методов их достижения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Генераторы тепла
2.1.4	Отопление
2.1.5	Экономика
2.1.6	Централизованное теплоснабжение
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
типовые технические решения характерных проблем эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
осуществлять выбор оптимального варианта системы теплогазоснабжения на основе сравнения типовых решений
Владеть:
методами сравнительной оценки инвестиций

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
методы оценки основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
проводить оценку технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения
Владеть:
методами оценки технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
технико - экономические показатели оценки технических решения требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
устанавливать несоответствие используемых технологические решений, требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
методами расчета технико - экономических показателей

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения
Уметь:
использовать нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения
Владеть:

навыками систематизации информации и оценки технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
типовые технические решения характерных проблем эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции	
методы оценки основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции	
технико - экономические показатели оценки технических решения требованиям нормативно-технических документов	
нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения	
3.2	**Уметь:**
осуществлять выбор оптимального варианта системы теплогазоснабжения на основе сравнения типовых решений	
проводить оценку технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения	
устанавливать несоответствие используемых технологические решений, требованиям нормативно-технических документов	
использовать нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения	
3.3	**Владеть:**
методами сравнительной оценки инвестиций	
методами оценки технико-экономических показателей работы систем теплогазоснабжения	
методами расчета технико - экономических показателей	
навыками систематизации информации и оценки технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Отопление

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	73,6	
самостоятельная работа	107,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6		16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	12	12	6	6	32	32
Лабораторные	6	6					6	6
Практические	14	14	12	12	6	6	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	2	2	3,6	3,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,2	0,2	0,75	0,75
Итого ауд.	34,8	34,8	24,8	24,8	14	14	73,6	73,6
Контактная работа	35	35	25,15	25,15	14,2	14,2	74,35	74,35
Сам. работа	69,2	69,2	20,2	20,2	18	18	107,4	107,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	3,8	3,8	34,25	34,25
Итого	108	108	72	72	36	36	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Пенявский В.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний по конструкциям, прин-ципам действия и характерным свойствам различных систем отопления зданий (водяных, паровых, воздушных, газовых и др.), а также навыков, необходимых для работы с норматив-ной документацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.1.2	Строительная теплофизика
2.1.3	Основы архитектуры
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.1.5	Строительные материалы
2.1.6	Математика
2.1.7	Механика жидкости и газа
2.1.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.9	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.10	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.11	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	
2.2.4	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основную нормативно-техническую базу, регламентирующую требования для проектирования в сфере системы отопления.
Уметь:
умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отопления.
Владеть:
цифровыми системами позволяющими осуществить выбор актуализированных нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отопления.

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Российские и зарубежные аналоги и типовые принципиальные схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.
Уметь:
Способен определить оптимальные аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления различного вида.
Владеть:
Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные принципы компоновки трубопроводов и оборудования для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.
Уметь:
определить наиболее оптимальное решение при выборе компоновки трубопроводов и оборудования для системы отопления.

Владеть:
владеет навыками подбора необходимых материалов и размеров трубопроводов для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Российское и зарубежное оборудование и запорно-регулирующую арматуру для системы отопления различного вида.
Уметь:
осуществить выбор Российских и зарубежных аналогов оборудования и запорно-регулирующую арматуру для системы отопления различного вида.
Владеть:
владеет навыками подбора необходимого тепло-технического оборудования и запорно-регулирующей арматуры при проектировании системы отопления.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные правила оформления предъявляемые к графической части проектной и рабочей документации системы отопления.
Уметь:
выбрать необходимые правила для подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного программного обеспечения.
Владеть:
способен подготовить и оформить графическую часть проектной и рабочей документации системы отопления с применением специализированного программного обеспечения.

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
правила составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления
Уметь:
сможет выбрать необходимые исходные данные для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления
Владеть:
способен составить техническое задание для реализации смежных разделов проекта системы отопления.

ПКС-3.1: Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
различные программные средства позволяющие выполнить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.
Уметь:
определить требуемые исходные параметры для применения методики теплотехнического расчета наружных и внутренних ограждающих конструкций здания.
Владеть:
способен выполнить теплотехнический расчет наружных и внутренних ограждающих конструкций здания с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
типовые схемы и решения применяемые в России, обеспечивающие эффективное использование отдельных элементов и узлов системы отопления.
Уметь:
определить типовые схемы и решения применимые для зданий различного назначения при выборе системы отопления и отдельных ее элементов и узлов.
Владеть:
провести выбор наиболее оптимальной схемы системы отопления, как в целом, так и для отдельных ее элементов и узлов.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
различные современные программные средства позволяющие выполнить расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы отопления
Уметь:
определить требуемые исходные данные для применения методики позволяющей выполнить расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы
Владеть:
способен выполнить теплотехнический и гидравлический расчеты для различных схем систем отопления зданий с использованием специализированных программных средств для информационного моделирования

ПКС-3.5: Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
соответствующие методики позволяющие провести расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых программных средств
Уметь:
осуществить выбор оптимальных программных средств, позволяющих провести расчет прочностных показателей трубопроводов различного назначения
Владеть:
сможет провести расчет гидравлического и теплового режимов работы трубопроводов из различных материалов с учетом рекомендаций по эксплуатации завода-изготовителя и применением программных средств для информационного моделирования

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные нормативные документы регламентирующие правила предъявляемые к текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления.
Уметь:
выбрать требуемые параметры и правила оформления для подготовки текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления.
Владеть:
сможет подготовить и представить текстовую и расчетную части проектной и рабочей документации системы отопления.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные характеристики и параметры объекта требуемые для определения исходных данных при проектировании системы отопления.
Уметь:
выбрать необходимые исходные данные для проектирования системы отопления.
Владеть:
способен использовать характеристики и параметры объекта для определения необходимых исходных данных при проектирования системы отопления различного вида.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные технико-экономические показатели используемы при определении оценки эффективности работы систем отопления различного вида.
Уметь:
способен определить требуемые технико-экономические показатели характеризующие работу систем отопления.
Владеть:
способен проводить анализ показателей эффективности работы систем отопления.

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
основные технические решения применяемые при проектировании системы отопления в соответствии с нормативно-технической базой.

Уметь:
выбрать оптимальные технические решения для системы отопления в соответствии с нормативно-технической базой.
Владеть:
сможет дать оценку соответствия технических решений системы отопления требованиям нормативно-технических документов.

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основную нормативно-техническую базу, регламентирующую технические решения в сфере отопления.
Уметь:
осуществить выбор требуемых нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления.
Владеть:
уметь использовать расчетные соотношения из нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Правила разработки проектной документации на разных стадиях проектирования, правила выдачи, согласования, утверждения, основные положения, которые учитываются при разработке проектной документации для систем отопления. Параметры микроклимата в помещениях зданий, устройство систем отопления, законы теплопереноса в ограждающих конструкциях зданий и сооружений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для составления отчетов по системам отопления.
3.2.2	Решить, применяя соответствующее программное обеспечение, расчетные задачи, связанные с системами отопления, грамотно использовать графические возможности системы автоматического проектирования при проектировании систем отопления.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыки создания проекта системы отопления на чертежах или специализированных программах . Сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации и создать отчет.
3.3.2	Провести выбор наиболее оптимальной схемы системы отопления, как в целом, так и для отдельных ее элементов и узлов, которая позволит обеспечить надежную и безопасную эксплуатацию инженерной системы различных зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения об отоплении.						
1.1	Роль отопления здания в обеспечении требуемого микроклимата в его помещениях. Требования, предъявляемые к системам отопления. Виды систем отопления и область их применения. /Лек/	7	2	ПКС-1.1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Э1 Э3	0	Опрос студентов
1.2	Области применения различных систем отопления. Нормативные документы в области принципов проектирования систем отопления граждан-ских зданий. /Пр/	7	2	ПКС-1.2	Л1.2 Л1.3 Э2 Э3	0	
1.3	Конструктивные разновидности и классификации систем отопления. Области применения различных систем отопления. Нормативные документы в области принци-пов проектирования систем отопления граждан-ских зданий. /Ср/	7	10	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л2.2 Э3 Э5	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Разновидности систем отопления и их характеристика.						

2.1	Характеристика основных теплоносителей для систем отопления и их сопоставление по технико-экономическим, санитарно-гигиеническим и эксплуатационным показателям. /Лек/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-3.1	Л1.3Л2.2 Э3	0	Опрос студентов
2.2	Тепловая мощность системы отопления. Тепловой баланс помещения. /Пр/	7	2	ПКС-3.1	Л1.1Л2.2 Э3	0	
2.3	Конструктивные и эксплуатационные особенно-сти однотрубных систем отопления. Исследование систем водяного отопления на мо-делях с верхней и нижней разводкой. Тепловая мощность системы отопления. Тепловой баланс помещения. /Ср/	7	8	ПКС-2.3 ПКС-3.2	Л1.3Л2.2 Э3 Э5 Э6	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Системы водяного отопления.						
3.1	Классификация систем водяного отопления. Кон-структивные и эксплуатационные особенности систем отопления. Теплопроводы и запорно-регулирующая армату-ра. /Лек/	7	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Опрос студентов
3.2	Размещение запорно-регулирующей арматуры. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Компенсация температурных удлинений теплопроводов. /Пр/	7	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.5	Л1.3Л2.2 Э3 Э5 Э6	0	
3.3	Классификация систем водяного отопления. Кон-структивные и эксплуатационные особенности систем отопления. Теплопроводы и запорно-регулирующая арматура. Размещение запорно-регулирующей арматуры. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Компенсация температурных удлинений теплопроводов. Уклоны теплопроводов. Сбор и удаление воздуха из системы отопления. Изоляция теплопроводов. /Ср/	7	8	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.3Л2.2 Э3 Э5 Э6	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Расчет давления в системе водяного отопления.						
4.1	Естественное и насосное циркуляционное давление в системе отопления. /Лек/	7	2	ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.2 Э3	0	Опрос студентов
4.2	Расчет естественного циркуляционного давления (ЕЦД) в системах водяного отопления. /Пр/	7	2	ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.2 Э3	0	
4.3	Расчет естественного циркуляционного давления (ЕЦД) в системах водяного отопления. Гидравлический расчет системы отопления по характеристикам сопротивления (S) и проводи-мости (a). /Ср/	7	5,2	ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2 Э3	0	

	Раздел 5. Раздел 5. Гидравлический расчет систем.						
5.1	Гидравлический расчет однотрубной и двухтрубной систем водяного отопления. Гидравлический расчет системы водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям /Лек/	7	2	ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2Л3.2 Э3	0	Опрос студентов
5.2	Гидравлический расчет системы отопления по удельным линейным потерям давления (R). Определить потери давления на запорном и балансировочном вентилях на ответвлении двух-трубной системы отопления многоэтажного здания. /Пр/	7	2	ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.2Л3.2 Э3	0	
5.3	Гидравлический расчет однотрубной и двухтрубной систем водяного отопления. Гидравлический расчет системы отопления по удельным линейным потерям давления (R). Особенности гидравлического расчета горизонтальной двухтрубной системы водяного отопления. Применение ручных и автоматических балансировочных клапанов системы отопления. /Ср/	7	11	ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.2 Э3 Э5 Э6	0	
5.4	Определение гидравлического сопротивления отопительных приборов /Лаб/	7	2	ПКС-3.3	Л2.1Л3.1 Э3	0	Защита работы
5.5	Определение коэффициента затекания в прибор отопления при наличии замыкающего участка /Лаб/	7	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3	Л2.1Л3.1 Э3	0	Защита работы
5.6	Определение гидравлического сопротивления отопительных приборов. Определение коэффициента затекания в прибор отопления при наличии замыкающего участка. /Ср/	7	6	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-3.3	Л1.3Л2.1 Л2.2 Э3 Э5 Э6	0	
	Раздел 6. Раздел 6. Отопительные приборы.						
6.1	Классификация и устройство отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов. /Лек/	7	4	ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3	0	Опрос студентов
6.2	Расчет площади нагревательной поверхности отопительного прибора для двухтрубных и одно-трубных систем. Применение радиаторных терморегуляторов и балансировочных клапанов для гидравлического регулирования систем отопления. /Пр/	7	4	ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э3	0	
6.3	Классификация и устройство отопительных приборов. Расчет площади нагревательной поверхности отопительного прибора для двухтрубных и однотрубных систем. Устройство и принцип действия терморегуляторов и запорных клапанов для двухтрубных и однотрубных систем отопления. /Ср/	7	9	ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э3 Э5 Э6	0	

6.4	Сравнение эффективности отопительных приборов при различных режимах работы системы отопления /Лаб/	7	2	ПКС-1.3 ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л3.1 Э3	0	Защита работы
6.5	Определение коэффициента теплопередачи отопительных приборов и труб системы отопления. Сравнение эффективности отопительных приборов при различных режимах работы системы отопления /Ср/	7	6	ПКС-1.3 ПКС-3.3	Л1.3Л2.1Л3.1	0	
6.6	Подготовка к зачету /Ср/	7	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.7	/Курс пр/	7	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э3	0	
6.8	Зачет /Катт/	7	0,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э3	0	
	Раздел 7. Раздел 7. Паровое отопление.						
7.1	Схемы и устройство системы парового отопления. /Лек/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.3Л2.2 Э4	0	Опрос студентов
7.2	Гидравлический расчет паропроводов высокого и низкого давления. Гидравлический расчет конденсатопроводов. /Пр/	8	2	ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.2 Э4	0	
7.3	Оборудование системы парового отопления. Последовательность расчета системы парового отопления. /Ср/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.2 Э4 Э5 Э6	0	

	Раздел 8. Раздел 8. Воздушное отопление.						
8.1	Схемы систем воздушного отопления. Отопительные агрегаты. Местное и центральное воздушное отопление. /Лек/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.3Л2.2 Э4	0	Опрос студентов
8.2	Расчет подачи воздуха, нагретого в отопительном агрегате. Расчет системы центрального воздушного отопления. /Пр/	8	2	ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.2 Э4	0	
8.3	Расчет системы центрального воздушного отопления. /Ср/	8	3	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Л1.3Л2.2 Э5 Э6	0	
	Раздел 9. Раздел 9. Панельно-лучистое отопление.						
9.1	Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении. Конструкция отопительных панелей. /Лек/	8	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Л1.3Л2.2 Э4	0	Опрос студентов
9.2	Расчет площади и температуры поверхности отопительных панелей. Особенности проектирования систем панельного отопления. /Пр/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.3Л2.2 Э4	0	
9.3	Расчет площади и температуры поверхности отопительных панелей. Особенности проектирования систем панельного отопления. /Ср/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.3Л2.2 Э5 Э6	0	
9.4	/Курс пр/	8	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2	0	
9.5	Выполнение курсового проекта по индивидуальным заданиям на тему «Отопление жилого здания» /Ср/	8	9,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э5 Э6	0	Проверка выполнения разделов КП
	Раздел 10. Раздел 10. Электрическое отопление.						
10.1	Классификация и область применения систем электрического отопления. Электрические отопительные приборы. Комбинированное отопление.. /Лек/	8	4	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.3Л2.2 Э4	0	Опрос студентов

10.2	Расчет теплоотдачи панели с электрическим кабелем. Комбинированное отопление. /Пр/	8	4	ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.2 Э4	0	
10.3	Расчет теплоотдачи панели с электрическим кабелем. /Ср/	8	2	ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Э5 Э6	0	
	Раздел 11. Раздел 11. Газовое отопление. Печное отопление.						
11.1	Область применения, особенности конструкции и расчета систем газового отопления. Проектирование печного отопления. /Лек/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.3Л2.2 Э4	0	Опрос студентов
11.2	Проектирование печного отопления. Расчета систем газового отопления. /Пр/	8	2	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.3Л2.3 Э4	0	
11.3	Проектирование печного отопления. Расчета систем газового отопления. /Ср/	8	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.3Л2.3 Э5 Э6	0	
11.4	Экзамен /Катт/	8	0,35	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.3Л2.3 Л2.1 Л2.2 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 12. Раздел 12. Режимы эксплуатации и регулирование.						
12.1	Режимы работы системы отопления. Регулирование системы отопления. Управление работой системы отопления. /Лек/	9	3	ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.3 Э7	0	Опрос студентов
12.2	Гидравлический режим работы систем отопления. Расчет степени уменьшения теплоотдачи отопительного прибора при уменьшении расхода. /Пр/	9	3	ПКС-1.3 ПКС-3.3	Л1.3 Э7	0	
12.3	Регулирование системы отопления. Управление работой системы отопления. Гидравлический режим работы систем отопления. /Ср/	9	1	ПКС-1.3 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.3 Э7	0	
12.4	/Курс пр/	9	2	ПКС-1.3 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1Л2.3Л3.2 Э4 Э7	0	
12.5	Выполнение курсового проекта по индивидуальным заданиям на тему «Отопление жилого здания» /Ср/	9	13	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5 ПКС-3.6	Л1.1Л2.3Л3.2 Э5 Э6 Э7 Э8	0	Проверка выполнения разделов КП
	Раздел 13. Раздел 13. Тепловой пункт системы водяного отопления.						
13.1	Устройство тепловых пунктов. Схемы подключения тепловых пунктов к тепловым сетям. Принцип работы тепловых пунктов системы водяного отопления. /Лек/	9	3	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.7	Л1.3 Э7	0	Опрос студентов

13.2	Расчет циркуляционных насосов. Определить объем мембранного расширительного бака закрытого типа /Пр/	9	3	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1Л3.2 Э7	0	
13.3	Расчет циркуляционных насосов. Определить объем мембранного расширительного бака закрытого типа. /Ср/	9	1	ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	
13.4	Подготовка к зачету /Ср/	9	3	ПКС-1.1 ПКС-1.3 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3	Л1.1 Л1.3Л3.2 Э5 Э6 Э7	0	
13.5	Зачет /Катт/	9	0,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.5 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для проведения опросов студентов по пройденному материалу.

Вопросы по разделу 1. Общие сведения об отоплении.
1. Определение отопления?
2. Когда начинают отопление зданий?
3. Как классифицируются системы отопления в зависимости от преобладающего способа теплопередачи?
4. Что такое местная система отопления?
5. По какому признаку системы центрального и местного отопления принято называть системами водяного отопления?
6. Перечислите требования, предъявляемые к системе отопления.
7. Основные элементы системы отопления?
8. Области применения различных систем отопления?
9. Для каких периодов ведут расчет систем отопления?
10. Как и где определяют расчетную для отопления температуру наружного воздуха?

Вопросы по разделу 2. Разновидности систем отопления и их характеристика.
1. Перечислите теплоносители, применяемые для местной системы отопления.
2. В чем состоят основные преимущества и недостатки теплоносителя воды?
3. В чем состоят основные преимущества и недостатки теплоносителя воздуха?
4. В чем состоят основные преимущества и недостатки теплоносителя пара?
5. Перечислите основные конструктивные элементы систем отопления.
6. Классифицируйте системы отопления по расположению основных элементов.
7. Эксплуатационные особенности однотрубных систем отопления?
8. Эксплуатационные особенности двухтрубных систем отопления?
9. От чего зависит температурная обстановка в помещении?
10. Что такое антифриз? В каких случаях он применяется?

Вопросы по разделу 3. Системы водяного отопления.
1. Перечислите основные достоинства и недостатки вертикальных однотрубных систем водяного отопления.
2. Перечислите основные достоинства и недостатки вертикальных двухтрубных систем водяного отопления.
3. В каких случаях целесообразно применение бифилярной системы водяного отопле-ния?
4. В чем состоят особенности системы водяного отопления высотных зданий?

5. Как определяется мощность системы отопления?
6. Какие материалы используются для изготовления теплопроводов систем отопления?
7. В каких случаях может быть применена скрытая прокладка труб в помещениях?
8. Для чего необходим уклон горизонтально проложенных труб?
9. Воздухоудаление в системах водяного отопления с верхней разводкой.
10. Воздухоудаление в системах водяного отопления с нижней разводкой.

Вопросы по разделу 4. Расчет давления в системе водяного
отопления.
1. Что такое гидростатическое давление в системе отопления?
2. Как определяют естественное давление в системе отопления?
3. За счет чего возникает естественное циркуляционное давление в системах водяного отопления?
4. Что понимают под расчетным циркуляционным давлением насосной системы водяно-го отопления?
5. Как можно определить циркуляционное давление насоса, если известны давления в подающей Т1 и обратной Т2 магистралях тепловой сети в месте ввода их в здание?
6. Естественное циркуляционное давление в однотрубной системе отопления с нижней разводкой.

Вопросы по разделу 5. Гидравлический расчет систем.
1. Что выражают тепловые нагрузки участков подающего и обратного трубопроводов?
2. От каких факторов зависит коэффициент местного сопротивления?
3. Какие существуют способы гидравлического расчета систем водяного отопления?
4. В чем состоит особенность гидравлического расчета системы водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям?
5. В чем состоит особенность гидравлического расчета системы водяного отопления с приборами из труб?
6. В чем состоит особенность гидравлического расчета системы водяного отопления со стояками унифицированной конструкции?
7. В чем состоит особенность гидравлического расчета системы водяного отопления с естественной циркуляцией воды?
8. Охарактеризуйте основные конструктивные различия насосной и гравитационной си-стем водяного отопления.

Вопросы по разделу 6. Тепловой расчет отопительных приборов.
1. Для чего предназначены замыкающие участки в приборных узлах систем отопления?
2. Для чего предназначен терморегулятор, устанавливаемый на подводках к отопитель-ным приборам?
3. Как происходит удаление воздуха из систем центрального водяного отопления?
4. Почему желательно расположение отопительных приборов под световыми проемами?
5. Что влияет на выбор отопительного прибора?
6. Где и как располагают отопительные приборы?
7. Какие отопительные приборы обладают наилучшим отопительным эффектом?

Вопросы по разделу 7. Тепловой пункт системы водяного
отопления.
1. В каком случае смесительный насос включают непосредственно в магистраль?
2. Какиефункциивыполняетциркуляционносмесительныйнасос наУУ?
3. Перечислите функции насоса установленного на перемычке между Т1 и Т2 узла
управления.
4. От чего зависит принципиальная схема местного теплового пункта ?
5. Когда применяют независимую схему присоединения системы насосного водяного отопления к наружным теплопроводам ?
6. В чем различия и сходства ИТП и ЦТП?
7. Основное назначение расширительного бака.
8. В чем преимущества независимой схемы присоединения системы насосного водяного отопления к наружным теплопроводам?
9. Назначение и расположение открытого расширительного бака.
10. Расскажите о конструкции закрытого расширительного бака.
11. Объясните назначение контрольно-измерительных приборов, установленных в схеме местного теплового пункта.
12. В чем состоят функции циркуляционного, смесительного, повысительного и подпи-точного насосов в системах водяного отопления?

Вопросы по разделу 8. Паровое отопление.
1. Укажите условия применения замкнутой системы парового отопления.
2. Почему необходимо удалять воздух из системы парового отопления?
3. Какие функции выполняет редукционный клапан в системе парового отопления?
4. В чем различия принципов действия поплавкового и термодинамического
конденсатоотводчиков?
5. В чем состоит способ проведения центрального качественного регулирования в си-стеме парового отопления?
6. Почему необходимо поддержание определенного избыточного давления пара перед регулировочным вентилем у отопительного прибора системы низкого давления?
7. Назовите виды систем парового отопления по способу возврата конденсата.
8. Как называются трубопроводы систем парового отопления?

9. Назовите виды парового отопления в зависимости от схемы соединения труб с отопи-тельными приборами.

Вопросы по разделу 9. Воздушное отопление.

1. Перечислите основные виды воздушного отопления.
2. Назовите виды систем воздушного отопления по способу создания циркуляции.
3. Назовите недостатки воздуха как теплоносителя.
4. В каких помещениях может применяться рециркуляционная система воздушного отопления?
5. В какой системе воздушного отопления наблюдаются самые высокие эксплуатацион-ные затраты?
6. Где устраивают воздушно-тепловые завесы?
7. Какая температура воздуха допускается на выходе из воздушно-тепловой завесы?
8. Каким теплоносителем обогревается рециркуляционный воздухонагреватель?
9. Назовите преимущества воздуха, как теплоносителя?
10. Какой главный недостаток смесительного газовоздушного теплообменника?

Вопросы по разделу 10. Панельно-лучистое отопление
1. Какую систему лучистого отопления относят к местной системе?
2. Что является достоинством панельно-лучистого отопления?
3. Что такое лучистый способ отопления?
4. Какую систему лучистого отопления относят к центральной системе?
5. Где целесообразно размещать отопительную панель в помещениях с развитым остеклением?
6. Какая температура поверхности для панелей радиационного обогревания рабочих мест является допустимой?

Вопросы по разделу 11. Электрическое отопление.
1. Классификация электрического отопления по степени использования электроэнергии?
2. Графики работы электрического отопления?
3. Классификация электрических отопительных приборов в зависимости от конструк-ции?
4. Недостатки электрического отопления?
5. Способ теплоотдачи в электротепловентиляторах?
6. Типы электротеплоаккумулирующих печей с твердым теплоаккумулирующим материалом?

Вопросы по разделу 12. Газовое отопление. Печное отопление.
1. Какие системы отопления предполагают при использовании термина «газовое отопление».
2. В какой системе отопления отопительными приборами являются горелки инфракрас-ного излучения?
3. При каких условиях прекращается подача газа в газовый водонагреватель?
4. Время работы запальной горелка в газовом водонагревателе?
5. Как называется период времени от конца одной топки до начала другой?
6. Какое достоинство имеет колончатая форма канала в отопительной панели?
7. Когда начинается топка печи?
8. Требования, предъявляемые к конструкции отопительной печи?
9. Классификация отопительных печей по теплоемкости?
10. В зданиях какой этажности допустимо применение печного отопления?

Вопросы по разделу 13. Режимы эксплуатации и регулирование.

1. Какие факторы, влияющие на теплопотребность системы водяного отопления здания, можно будет учесть при переходе от группового в ЦТП к пофасадному регулированию?
2. В чем состоит связь между температурой воздуха в отапливаемых помещениях и тем-пературой теплоносителя на выходе из системы отопления?
3. Какие факторы вызывают гидравлическое и тепловое разрегулирование насосных си-стем водяного отопления многоэтажных зданий?
4. В чем состоят признаки вертикального разрегулирования однотрубной и двухтрубной насосных систем водяного отопления многоэтажного здания?
5. Как изменением объемно-планировочного решения здания можно сэкономить тепло-вую энергию?
6. Какими мерами можно уменьшить теплопотери через наружные стены, окна, перекры-тия здания?
7. В чем смысл теплового экрана в наружном ограждении?
В чем сущность оптимизации вариантов отопления здания с учетом эффективности системы?
8. Что такое АСУ теплового режима здания?
9. Перечислите факторы, способствующие экономии тепла при проведении прерывисто-го отопления зданий.

Вопросы к зачету

1. Назначение системы отопления. Конвективное и лучистое отопление.
2. Основные элементы и требования, предъявляемые к системам отопления.
3. Преимущества и недостатки основных теплоносителей для систем отопления.
4. Тепловая мощность системы отопления.
5. Тепловые потери через наружные ограждающие конструкции.
6. Тепловые потери через полы, расположенные на грунте.
7. Правила обмера площадей наружных ограждений помещений.
8. Расход теплоты на нагрев инфильтрующегося наружного воздуха.
2. Водяное отопление. Достоинства и недостатки.
3. Паровое отопление. Достоинства и недостатки.
4. Воздушное отопление. Достоинства и недостатки.
5. Классификация систем водяного отопления.
6. Характеристика однотрубной системы водяного отопления с верхней разводкой.
7. Характеристика однотрубной системы водяного отопления с нижней разводкой.
8. Характеристика двухтрубной системы водяного отопления.
9. Горизонтальные системы водяного отопления.
10. Отопительные приборы. Классификация.
11. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.
12. Теплоотдача отопительных приборов.
13. Расчет площади, размера и числа отопительных приборов.
14. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов.
15. Теплопроводы систем отопления и запорно-регулирующая арматура.
16. Компенсация температурных удлинений трубопроводов в системах отопления.
17. Уклоны трубопроводов в системах отопления.
18. Изоляция теплопроводов.
19. Размещение стояков и магистралей системы водяного отопления.
20. Сбор и удаление воздуха из системы отопления.
21. Естественное циркуляционное давление в однотрубных системах водяного отопления.
22. Естественное циркуляционное давление в двухтрубных системах водяного отопления.
23. Системы отопления с насосной циркуляцией воды.
24. Гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере дав-ления.
25. Гидравлический расчет системы водяного отопления по характеристикам сопротивления и проводимостям.
26. Системы отопления с естественной циркуляцией воды.
27. Системы отопления высотных зданий.
28. Тепловой пункт системы водяного отопления.
29. Водоструйный элеватор и смесительные насосы.

Вопросы к экзамену

1. Устройство систем парового отопления низкого давления.
2. Устройство систем парового отопления высокого давления.
3. Оборудование систем парового отопления
4. Гидравлический расчет паропроводов
5. Схемы систем воздушного отопления
6. Количество и температура воздуха для отопления.
7. Особенности и область применения местного воздушного отопления.
8. Отопительные агрегаты.
9. Расчет подачи воздуха, нагретого в отопительном агрегате.
10. Рециркуляционные воздухонагреватели.
11. Особенности и область применения центрального воздушного отопления.
12. Особенности расчета воздуховодов центрального воздушного отопления.
13. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении.
14. Конструкция отопительных панелей.
15. Теплоносители и схемы системы панельного отопления.
16. Расчет теплопередачи отопительных панелей.
17. Особенности проектирования систем панельного отопления.
18. Классификация и область применения систем электрического отопления.
19. Электрические отопительные приборы.
20. Электрическое аккумуляционное отопление.
21. Электрическое отопление с помощью теплового насоса.
22. Комбинированное отопление с использованием электрической энергии.
23. Особенности конструкции и расчета систем газового отопления.
24. Область применения систем газового отопления.

25. Классификация и конструкция печей, их размещение в помещениях.
26. Проектирование печного отопления.
27. Режимы работы системы отопления.
28. Регулирование системы отопления.
29. Управление работой системы отопления.
30. Снижение энергопотребности отопления здания.
31. Повышение эффективности отопления здания.
32. Экономия теплоты при автоматизации работы системы отопления.
33. Прерывистое отопление зданий.

5.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта - Отопление жилого здания.
Темы лабораторных работ :
1. «Определение коэффициента теплопередачи отопительных приборов и труб системы отопления»;
2. «Определение гидравлического сопротивления отопительных приборов»;
3. «Сравнение эффективности отопительных приборов при различных режимах работы системы отопления»;
4. «Определение коэффициента затекания в прибор отопления при наличии замыкающего участка».

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение

5.4. Перечень видов оценочных средств

1) Вопросы для опросов

2) Вопросы к зачету

3) Вопросы для защиты лабораторных работ

4) Вопросы к экзамену

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шиляев, Михаил Иванович, Хромова, Елена Михайловна, Дорошенко, Юлия Николаевна	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Еремкин, А. И., Королева, Т. И.	Тепловой режим зданий	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.3	Махов, Л.М.	Отопление: учебник	Москва: АСВ, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Тиатор, Ингольф, Зазаева, Т. Н., Малова, Н. Д.	Отопительные системы	М.: Техносфера, 2006
Л2.2	Староверов, И. Г.	Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства: в 2 ч.	М.: Стройиздат, 1978
Л2.3	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Толстых, Александр Витальевич, Пенявский, Виталий Владимирович, Дорошенко, Юлия Николаевна	Отопление и вентиляция: практикум для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция")	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Хромова, Елена Михайловна	Отопление: методические указания к самостоятельной работе студентов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Строительные нормы и правила РФ
Э2	Постановление Правительства РФ
Э3	Отопление ч.1 (ЗФ)
Э4	Отопление ч.2 (ЗФ)
Э5	АВОК [Электронный ресурс]: некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике
Э6	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
Э7	Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика.
Э8	Отопление ч.3 (ЗФ)
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Mozilla Firefox
6.3.1.2	OpenOffice
6.3.1.3	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.4	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.5	XnView
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:
- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в

восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Вентиляция», следует использовать основную и дополнительную литературу.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
Студентам следует:
- до очередного практического или лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим или лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-техническую документацию в области теплогазоснабжения и вентиляции;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного изучения и решения;
- в ходе практического или лабораторного занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. При пропуске лабораторного занятия необходимо на консультации выполнить соответствующую лабораторную работу.

Рекомендации по выполнению индивидуальных (контрольных) заданий
Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Рекомендации по выполнению курсового проекта
Курсовой проект по отоплению жилого здания состоит из расчетной и графической частей. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка представляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:
1) титульный лист
2) задание на проектирование
3) оглавление
4) введение
5) расчет тепловой мощности системы отопления здания;
6) гидравлический расчет системы водяного отопления по удельным потерям давления на трение;
7) тепловой расчет отопительных приборов;
8) расчет и подбор циркуляционного насоса.
9) список используемой литературы.
Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки.
Общий объем курсового проекта составляет как минимум 30–35 страниц.
Графическую часть проекта выполняют на одном листе ватмана формата А1 (841×594 мм). В состав графической части входит:
Графическая часть объекта выполняется на листе формата А-1, включают в себя план здания в М 1:100 с нанесением отопительных приборов и стояков, с обозначением по каждому стояку на каждом этаже марки отопительных приборов; план чердака или подвала в М 1:100 с нанесением стояков и подводящих магистралей; аксонометрическую схему системы отопления в М 1:100 с нанесением тепловых нагрузок, участков расчетного кольца и диаметров.
Ход выполнения курсового проекта с примерами по дисциплине «Отопление» представлен в учебном пособии:
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем / М.И. Шиляев, Е.М. Хромова, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Издательство Том. гос. ар-хит.-строит. ун-та, 2012. – 287 с.

Порядок оформления курсового проекта подробно изложен в МУ:
Оформление курсовых, выпускных квалификационных работ и отчетов о практике: методические указания / составитель: Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018. – 55 с.

Рекомендации по подготовке к зачету
При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на зачет.

Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Отопление

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Пенявский В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6		16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	12	12	6	6	32	32
Лабораторные	6	6					6	6
Практические	14	14	12	12	6	6	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	2	2	3,6	3,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,2	0,2	0,75	0,75
Итого ауд.	34,8	34,8	24,8	24,8	14	14	73,6	73,6
Контактная работа	35	35	25,15	25,15	14,2	14,2	74,35	74,35
Сам. работа	69,2	69,2	20,2	20,2	18	18	107,4	107,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	3,8	3,8	34,25	34,25
Итого	108	108	72	72	36	36	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний по конструкциям, прин-ципам действия и характерным свойствам различных систем отопления зданий (водяных, паровых, воздушных, газовых и др.), а также навыков, необходимых для работы с норматив-ной документацией.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.1.2	Строительная теплофизика
2.1.3	Основы архитектуры
2.1.4	Основы строительных конструкций
2.1.5	Строительные материалы
2.1.6	Математика
2.1.7	Механика жидкости и газа
2.1.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.9	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.10	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.11	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	
2.2.4	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основную нормативно-техническую базу, регламентирующую требования для проектирования в сфере системы отопления.
Уметь:
умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отопления.
Владеть:
цифровыми системами позволяющими осуществить выбор актуализированных нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отопления.

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Российские и зарубежные аналоги и типовые принципиальные схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.
Уметь:
Способен определить оптимальные аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления различного вида.
Владеть:
Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные принципы компоновки трубопроводов и оборудования для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.
Уметь:
определить наиболее оптимальное решение при выборе компоновки трубопроводов и оборудования для системы отопления.

Владеть:
владеет навыками подбора необходимых материалов и размеров трубопроводов для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Российское и зарубежное оборудование и запорно-регулирующую арматуру для системы отопления различного вида.
Уметь:
осуществить выбор Российских и зарубежных аналогов оборудования и запорно-регулирующую арматуру для системы отопления различного вида.
Владеть:
владеет навыками подбора необходимого тепло-технического оборудования и запорно-регулирующей арматуры при проектировании системы отопления.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные правила оформления предъявляемые к графической части проектной и рабочей документации системы отопления.
Уметь:
выбрать необходимые правила для подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного программного обеспечения.
Владеть:
способен подготовить и оформить графическую часть проектной и рабочей документации системы отопления с применением специализированного программного обеспечения.

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
правила составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления
Уметь:
сможет выбрать необходимые исходные данные для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления
Владеть:
способен составить техническое задание для реализации смежных разделов проекта системы отопления.

ПКС-3.1: Расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
различные программные средства позволяющие выполнить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.
Уметь:
определить требуемые исходные параметры для применения методики теплотехнического расчета наружных и внутренних ограждающих конструкций здания.
Владеть:
способен выполнить теплотехнический расчет наружных и внутренних ограждающих конструкций здания с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
типовые схемы и решения применяемые в России, обеспечивающие эффективное использование отдельных элементов и узлов системы отопления.
Уметь:
определить типовые схемы и решения применимые для зданий различного назначения при выборе системы отопления и отдельных ее элементов и узлов.
Владеть:
провести выбор наиболее оптимальной схемы системы отопления, как в целом, так и для отдельных ее элементов и узлов.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
различные современные программные средства позволяющие выполнить расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы отопления
Уметь:
определить требуемые исходные данные для применения методики позволяющей выполнить расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы
Владеть:
способен выполнить теплотехнический и гидравлический расчеты для различных схем систем отопления зданий с использованием специализированных программных средств для информационного моделирования

ПКС-3.5: Расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
соответствующие методики позволяющие провести расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых программных средств
Уметь:
осуществить выбор оптимальных программных средств, позволяющих провести расчет прочностных показателей трубопроводов различного назначения
Владеть:
сможет провести расчет гидравлического и теплового режимов работы трубопроводов из различных материалов с учетом рекомендаций по эксплуатации завода-изготовителя и применением программных средств для информационного моделирования

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные нормативные документы регламентирующие правила предъявляемые к текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления.
Уметь:
выбрать требуемые параметры и правила оформления для подготовки текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления.
Владеть:
сможет подготовить и представить текстовую и расчетную части проектной и рабочей документации системы отопления.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные характеристики и параметры объекта требуемые для определения исходных данных при проектировании системы отопления.
Уметь:
выбрать необходимые исходные данные для проектирования системы отопления.
Владеть:
способен использовать характеристики и параметры объекта для определения необходимых исходных данных при проектирования системы отопления различного вида.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные технико-экономические показатели используемы при определении оценки эффективности работы систем отопления различного вида.
Уметь:
способен определить требуемые технико-экономические показатели характеризующие работу систем отопления.
Владеть:
способен проводить анализ показателей эффективности работы систем отопления.

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
основные технические решения применяемые при проектировании системы отопления в соответствии с нормативно-технической базой.

Уметь:
выбрать оптимальные технические решения для системы отопления в соответствии с нормативно-технической базой.
Владеть:
сможет дать оценку соответствия технических решений системы отопления требованиям нормативно-технических документов.

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основную нормативно-техническую базу, регламентирующую технические решения в сфере отопления.
Уметь:
осуществить выбор требуемых нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления.
Владеть:
уметь использовать расчетные соотношения из нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основную нормативно-техническую базу, регламентирующую требования для проектирования в сфере системы отопления.	
Российские и зарубежные аналоги и типовые принципиальные схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.	
основные принципы компоновки трубопроводов и оборудования для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.	
Российское и зарубежное оборудование и запорно-регулирующую арматуру для системы отопления различного вида.	
основные правила оформления предъявляемые к графической части проектной и рабочей документации системы отопления.	
правила составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления	
различные программные средства позволяющие выполнить расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания.	
типовые схемы и решения применяемые в России, обеспечивающие эффективное использование отдельных элементов и узлов системы отопления.	
различные современные программные средства позволяющие выполнить расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы отопления	
соответствующие методики позволяющие провести расчет прочностных показателей трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации с использованием необходимых программных средств	
основные нормативные документы регламентирующие правила предъявляемые к текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления.	
основные характеристики и параметры объекта требуемые для определения исходных данных при проектировании системы отопления.	
основные технико-экономические показатели используемы при определении оценки эффективности работы систем отопления различного вида.	
основные технические решения применяемые при проектировании системы отопления в соответствии с нормативно-технической базой.	
основную нормативно-техническую базу, регламентирующую технические решения в сфере отопления.	
3.2	**Уметь:**
умеет проводить выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отопления.	
Способен определить оптимальные аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления различного вида.	
определить наиболее оптимальное решение при выборе компоновки трубопроводов и оборудования для системы отопления.	
осуществить выбор Российских и зарубежных аналогов оборудования и запорно-регулирующую арматуру для системы отопления различного вида.	
выбрать необходимые правила для подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного программного обеспечения.	
сможет выбрать необходимые исходные данные для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления	
определить требуемые исходные параметры для применения методики теплотехнического расчета наружных и внутренних ограждающих конструкций здания.	
определить типовые схемы и решения применимые для зданий различного назначения при выборе системы отопления и отдельных ее элементов и узлов.	

определить требуемые исходные данные для применения методики позволяющей выполнить расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы	
осуществить выбор оптимальных программных средств, позволяющих провести расчет прочностных показателей трубопроводов различного назначения	
выбрать требуемые параметры и правила оформления для подготовки текстовой части проектной и рабочей документации системы отопления.	
выбрать необходимые исходные данные для проектирования системы отопления.	
способен определить требуемые технико-экономические показатели характеризующие работу систем отопления.	
выбрать оптимальные технические решения для системы отопления в соответствии с нормативно-технической базой.	
осуществить выбор требуемых нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления.	
3.3	**Владеть:**
цифровыми системами позволяющими осуществить выбор актуализированных нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы отопления.	
Способен выбрать аналоги и типовые принципиальных схемы, обеспечивающие эффективное применение отдельных элементов и узлов системы отопления.	
владеет навыками подбора необходимых материалов и размеров трубопроводов для системы отопления при выполнении профессиональной проектной деятельности.	
владеет навыками подбора необходимого тепло-технического оборудования и запорно-регулирующей арматуры при проектировании системы отопления.	
способен подготовить и оформить графическую часть проектной и рабочей документации системы отопления с применением специализированного программного обеспечения.	
способен составить техническое задание для реализации смежных разделов проекта системы отопления.	
способен выполнить теплотехнический расчет наружных и внутренних ограждающих конструкций здания с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования.	
провести выбор наиболее оптимальной схемы системы отопления, как в целом, так и для отдельных ее элементов и узлов.	
способен выполнить теплотехнический и гидравлический расчеты для различных схем систем отопления зданий с использованием специализированных программных средств для информационного моделирования	
сможет провести расчет гидравлического и теплового режимов работы трубопроводов из различных материалов с учетом рекомендаций по эксплуатации завода-изготовителя и применением программных средств для информационного моделирования	
сможет подготовить и представить текстовую и расчетную части проектной и рабочей документации системы отопления.	
способен использовать характеристики и параметры объекта для определения необходимых исходных данных при проектирования системы отопления различного вида.	
способен проводить анализ показателей эффективности работы систем отопления.	
сможет дать оценку соответствия технических решений системы отопления требованиям нормативно-технических документов.	
уметь использовать расчетные соотношения из нормативно-технических документов, регламентирующих технические решения в сфере отопления.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Вентиляция

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	73,6	
самостоятельная работа	107,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6		16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	12	12	6	6	32	32
Лабораторные	6	6					6	6
Практические	14	14	12	12	6	6	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	2	2	3,6	3,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,2	0,2	0,75	0,75
Итого ауд.	34,8	34,8	24,8	24,8	14	14	73,6	73,6
Контактная работа	35	35	25,15	25,15	14,2	14,2	74,35	74,35
Сам. работа	69,2	69,2	20,2	20,2	18	18	107,4	107,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	3,8	3,8	34,25	34,25
Итого	108	108	72	72	36	36	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Дорошенко Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Математика
2.1.4	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.1.5	Основы архитектуры
2.1.6	Введение в специальность
2.1.7	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.9	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.10	Строительная теплофизика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	
2.2.4	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как выбрать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Проектировать элементы и системы вентиляции в целом с использованием технической и нормативной документации
Владеть:
Обладает навыками проектирования элементов и систем вентиляции в целом с использованием технической и нормативной документации

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Как выбрать типовые решения элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование
Уметь:
Выбрать типовые решения элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование
Владеть:
Владеет навыками выбора типовых решений элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с вентиляцией
Уметь:
Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с вентиляцией
Владеть:
Навыками выбора основных компоновочных и схемных решений, связанных с вентиляцией

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:
Как произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции
Уметь:
Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции
Владеть:
Навыками выбора оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить и оформить графическую часть проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Сможет создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)
Владеть:
Навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Подготовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Владеет навыками подготовки нужной информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем вентиляции

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
Как выбрать нужный вариант системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Уметь:
Умеет анализировать существующие системы вентиляции и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности
Владеть:
Навыками выбора нужного варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПКС-3.4: Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести аэродинамический расчёт систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции
Уметь:
Способен провести аэродинамический расчёт систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции
Владеть:
Методами аэродинамического расчёта систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает как сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет
Уметь:

Сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет
Владеть:
Навыками подготовки текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем вентиляции
Уметь:
Выбрать исходные данные для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками выбора исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает как провести оценку эффективности элементов и систем вентиляции
Уметь:
Провести оценку эффективности элементов и систем вентиляции
Владеть:
Методами оценки эффективности элементов и систем вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Как провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
Провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Владеет навыками оценки соответствия технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам вентиляции
Владеть:
Знаниями в области нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Правила разработки проектной документации на разных стадиях проектирования, правила выдачи, согласования, утверждения, основные положения, которые учитываются при разработке проектной документации для систем вентиляции. Комфортные параметры микроклимата в помещениях зданий, устройство систем вентиляции, законы теплопереноса в ограждающих конструкциях зданий и сооружений.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Использовать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для составления обзоров, отчетов по системам вентиляции. Решить, применяя соответствующее программное обеспечение, расчетные задачи, связанные с системами вентиляции, грамотно использовать графические возможности системы автоматического проектирования при проектировании систем вентиляции.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Навыки создания грамотного проекта системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе Auto-CAD, MagiCAD). Сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет.
3.3.2	Разработать инженерные мероприятия, направленные на обеспечение надежной и безопасной эксплуатации систем вентиляции зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры, участвовать в организации подготовки объектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения о вентиляции						
1.1	Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции. /Лек/	7	2	ПКС-1.1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.2	Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции. /Ср/	7	5	ПКС-1.1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.3	Составление различных вариантов схем систем вентиляции производственных и общественных помещений (разбор конкретных ситуаций) /Пр/	7	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.3Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.4	Составление различных вариантов схем систем вентиляции производственных и общественных помещений (разбор конкретных ситуаций) /Ср/	7	5	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.3Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.5	Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе /Лек/	7	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.6	Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе /Ср/	7	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.7	Расчет естественной вытяжной и принудительной приточной системы вентиляции /Пр/	7	2	ПКС-2.6 ПКС-3.4	Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.8	Решение контрольной работы №1 по теме «Расчет естественной (принудительной) системы вентиляции» /Ср/	7	4	ПКС-2.6 ПКС-3.4	Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
1.9	Консультации по контрольной работе №1 /Курс пр/	7	0,4	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	Контрольная работа 1
	Раздел 2. Раздел 2. Расчетный воздухообмен в помещении						
2.1	Поступление вредностей в помещение. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Тепловой баланс помещения /Лек/	7	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.6	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.2	Поступление вредностей в помещение. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне. Тепловой баланс помещения /Ср/	7	5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.6	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.3	Расчет теплопоступлений в помещения общественных зданий. Составление теплового баланса расчетного помещения (разбор конкретных ситуаций) /Пр/	7	4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.6	Л1.3Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов

2.4	Расчет теплопоступлений в помещения общественных зданий. Составление теплового баланса расчетного помещения (разбор конкретных ситуаций) /Ср/	7	4,2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.6	Л1.3Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.5	Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его рас-чета. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха с использованием I -d диаграммы /Лек/	7	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.6	Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его рас-чета. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха с использованием I -d диаграммы /Ср/	7	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.7	Построение прямоточных вентиляционных процессов на I-d диаграмме для трех периодов года. Определение воздухообменов по различным вредностям /Пр/	7	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.8	Решение контрольной работы №2 по теме «Определение расчетного воздухообмена в помещении» /Ср/	7	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
2.9	Консультации по контрольной работе №2. /Курс пр/	7	0,4	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	Контрольная работа 2
	Раздел 3. Раздел 3. Аэродинамика вентилируемого помещения						
3.1	Течение воздуха в помещении. Классификация струйных течений. Аэродинамика турбулентной изотермической и неизотермической струи /Лек/	7	1	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.2	Течение воздуха в помещении. Классификация струйных течений. Аэродинамика турбулентной изотермической и неизотермической струи /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.3	Примеры расчетов устройств воздухораспределения на основе теории свободной изотермической струи. Расчет неизотермической свободной струи /Пр/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.4	Примеры расчетов устройств воздухораспределения на основе теории свободной изотермической струи. Расчет неизотермической свободной струи /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.5	Стесненные струи. Схемы и особенности расчета стесненной тупиковой и транзитной струи /Лек/	7	1	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.6	Стесненные струи. Схемы и особенности расчета стесненной тупиковой и транзитной струи /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.7	Лабораторный вентиляционный стенд. Порядок работы с измерительными приборами /Лаб/	7	1	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для защиты лабораторных работ
3.8	Лабораторный вентиляционный стенд. Порядок работы с измерительными приборами /Ср/	7	4	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для защиты лабораторных работ

3.9	Свободные неизотермические струи. Конвективные струи в не-ограниченном пространстве и в ограниченном пространстве /Лек/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.10	Свободные неизотермические струи. Конвективные струи в не-ограниченном пространстве и в ограниченном пространстве /Ср/	7	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.11	Измерения расходов воздуха в вентиляционных системах раз-личными методами /Лаб/	7	1	ПКС-2.3	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для защиты лабораторных
3.12	Измерения расходов воздуха в вентиляционных системах раз-личными методами /Ср/	7	4	ПКС-2.3	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.13	Воздухораспределение в помещении. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в ОиРЗ /Лек/	7	2	ПКС-1.3	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.14	Воздухораспределение в помещении. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в ОиРЗ /Ср/	7	2	ПКС-1.3	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.15	Измерение коэффициентов гидравлического трения в воздуховодах вентиляционных систем /Лаб/	7	2	ПКС-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для защиты лабораторных
3.16	Измерение коэффициентов гидравлического трения в воздуховодах вентиляционных систем /Ср/	7	4	ПКС-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.17	Обеспечение расчетных схем циркуляции воздуха в помещении. Критерий Архимеда /Лек/	7	2	ПКС-1.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для экспресс-опросов
3.18	Измерения поля скоростей в воздуховодах вентиляционных систем. /Лаб/	7	2	ПКС-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для защиты лабораторных
3.19	Измерения поля скоростей в воздуховодах вентиляционных систем. /Ср/	7	4	ПКС-1.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э3	0	Вопросы для защиты лабораторных
3.20	Подготовка к зачету /Ср/	7	6	ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	Вопросы для зачета
3.21	зачет /Катт/	7	0,2	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	Вопросы для зачета
	Раздел 4. Раздел 4. Местная вытяжная и приточная вентиляция						
4.1	Местная вытяжная вентиляция. Основные требования, предъявляемые к местным отсосам. Вытяжные зонты /Лек/	8	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.2	Местная вытяжная вентиляция. Основные требования, предъявляемые к местным отсосам. Вытяжные зонты /Ср/	8	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.3	Расчет простого зонта для улавливания ненаправленного потока. Расчет зонта-козырька у загрузочных отверстий печи /Пр/	8	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.4	Бортовые отсосы. Кольцевые отсосы. Основные расчетные зависимости /Лек/	8	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов

4.5	Бортовые отсосы. Кольцевые отсосы. Основные расчетные зависимости /Ср/	8	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.3	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.6	Расчет простого двухбортового отсоса. Сравнение различных методов расчета бортовых отсосов. Расчет опрокинутого двухбортового отсоса /Пр/	8	1	ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.7	Воздушные души. Воздушно-тепловые завесы. Построение раз-личных схем воздушных завес с различными способами организации воздухозабора (разбор конкретных ситуаций) /Лек/	8	1	ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.8	Воздушные души. Воздушно-тепловые завесы. Построение раз-личных схем воздушных завес с различными способами организации воздухозабора (разбор конкретных ситуаций) /Ср/	8	3	ПКС-1.1 ПКС-1.3	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.9	Решение контрольной работы №3 по теме «Расчет вытяжных зонтов» /Ср/	8	2	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.10	Расчет воздушных душей различными методами /Пр/	8	1	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.11	Местные отсосы для улавливания пыли /Лек/	8	1	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.12	Расчет воздушных завес /Пр/	8	2	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.13	Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Фильтры. Пылеуловители /Лек/	8	1	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.14	Очистка приточного воздуха и вентиляционных выбросов от пыли и загрязнений. Фильтры. Пылеуловители /Ср/	8	1	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.15	Подбор фильтров для санитарно-гигиенической очистки наружного воздуха /Пр/	8	2	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.16	Нагревание приточного воздуха. Схемы установки калориферов по воздуху /Лек/	8	1	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.17	Нагревание приточного воздуха. Схемы установки калориферов по воздуху /Ср/	8	3	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.18	Расчет калориферов /Пр/	8	1	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.19	Решение контрольной работы №4 по теме «Расчет бортовых отсосов» /Ср/	8	2	ПКС-1.2 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
4.20	Консультации по контрольным работам №3 и №4. /Курс пр/	8	0,8	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	Контрольная работа 3 и 4
	Раздел 5. Раздел 5. Воздушный режим здания. Аэродинамика здания						
5.1	Схемы потоков воздуха при обтекании зданий. Эпюры давления воздуха на ограждения зданий /Лек/	8	2	ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов

5.2	Схемы потоков воздуха при обтекании зданий. Эпюры давления воздуха на ограждения зданий /Ср/	8	2,2	ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
5.3	Построение эпюр давлений на ограждениях и в помещениях здания /Пр/	8	2	ПКС-2.6	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
5.4	Неорганизованный воздухообмен в помещениях. Законы фильтрации воздуха через неплотности ограждения здания. Инфильтрация и эксфильтрация. /Лек/	8	2	ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
5.5	Неорганизованный воздухообмен в помещениях. Законы фильтрации воздуха через неплотности ограждения здания. Инфильтрация и эксфильтрация. /Ср/	8	1	ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.4	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
5.6	Определение теплопотерь от инфильтрации наружного воздуха в цехе /Пр/	8	2	ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.7	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
5.7	Единица расхода через отверстия. Определение инфильтрационных и эксфильтрационных расходов воздуха через окна /Лек/	8	2	ПКС-1.3 ПКС-2.2 ПКС-2.7	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экспресс-опросов
5.8	Экзамен /Катт/	8	0,35	ПКС-1.1 ПКС-2.3 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1 Э4	0	Вопросы для экзамена
	Раздел 6. Раздел 6. Акустический расчет вентиляционных установок. Аэрация						
6.1	Источники возникновения шума. Нормирование шумов /Лек/	9	1	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-
6.2	Конструкции шумоглушителей. Виброизоляция вентиляционных установок /Пр/	9	1	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.3	Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции /Лек/	9	1	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.4	Основные положения акустического расчета вентиляционных систем /Пр/	9	1	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-
6.5	Аэрация и область ее применения. Три задачи воздушного режима здания. Способы расчета аэрации /Лек/	9	2	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.6	Расчет аэрации промышленного здания с условием дебаланса механической вентиляции /Пр/	9	2	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.7	Аэрация многопролетных или многоэтажных промышленных зданий /Лек/	9	2	ПКС-2.7 ПКС-3.2	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.8	Подбор дефлектора /Пр/	9	2	ПКС-3.4	Л1.4Л2.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-
6.9	Выполнение курсового проекта по индивидуальным заданиям на тему «Вентиляция промышленного здания» /Ср/	9	14	ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.6	Л1.3Л2.1Л3.1 Э1	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.10	Консультация по курсовому проектированию /Курс пр/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	Вопросы для экспресс-опросов
6.11	Подготовка к зачету /Ср/	9	4	ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.5 ПКС-3.2	Л1.3Л2.1 Э1	0	Вопросы для зачета
6.12	Зачет /Катт/	9	0,2			0	Вопросы для

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для экспресс-опросов
По разделу 1. Общие сведения о вентиляции.
1. Назначение и задачи вентиляции.
2. Классификация систем вентиляции.
3. Основные схемы систем вентиляции производственных помещений.
4. Основные схемы систем вентиляции общественных помещений.
5. Параметры влажного воздуха.
6. Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе.

По разделу 2. Расчетный воздухообмен в помещении.
1. Коэффициент воздухообмена. Воздушный режим здания. Тепловлажностные характеристики воздуха.
2. Изображение на i-d диаграмме основных процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха в вентилируемом помещении. Параметры состояния влажного воздуха.
3. Основное дифференциальное уравнение вентиляции. Составляющие баланса вредных выделений в помещении. Расчетные воздухообмены.
4. Виды тепловыделений поступающих в помещение. Определение тепло-, влагопоступлений и поступления CO2 от людей.
5. Определение количеств выделяющихся газов, паров и пыли. Взрывоопасность газов и паров. Испарение вредных веществ с открытых поверхностей.

По разделу 3. Аэродинамика вентилируемого помещения.
1. Аэродинамика вентилируемого помещения. Классификация струйных течений. Схемы движения воздуха в вентилируемом помещении.
2. Воздушный поток в зоне действия всасывающего отверстия. Аэродинамика турбулентной изотермичной струи.
3. Аэродинамика турбулентной неизотермичной струи. Формулы расчета.
4. Стесненные струи. Формулы расчета стесненной тупиковой и транзитной струи.
5. Конвективные струи в неограниченном пространстве и в ограниченном пространстве.
6. Методика расчета воздухораспределителей. Их типы. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в обслуживаемых и рабочих зонах.
7. Основные схемы распределения приточного воздуха струями различного типа.
8. Организация воздухообмена в помещении. Расчет коэффициентов воздухообмена.
9. Обеспечение расчетных схем циркуляции воздуха в помещении. Критерий Архимеда.

По разделу 4. Местная вытяжная и приточная вентиляция.
1. Задачи местной вытяжной и приточной вентиляции.
2. Виды полуоткрытых, открытых и закрытых местных отсосов.
3. Виды приточной местной вентиляции.
4. Условия применения вытяжных зонтов.
5. Цель расчета зонта для улавливания ненаправленного потока.
6. Приведите пример применения устройства для улавливания направленного изотермического потока.
7. Цель расчета зонта-козырька от загрузочного отверстия печи.
8. Где применяются бортовые отсосы?
9. Отличия простого бортового отсоса от опрокинутого.
10. Принцип действия бортовых отсосов от ванн со сдувом.
11. Принцип действия отсоса для улавливания пыли от станка обдирочного шлифования.
12. Цель расчета местных отсосов для улавливания пыли, на чем основываются такие расче-ты?
13. Область применения вытяжных шкафов.
14. В чем заключается расчет вытяжных шкафов.
15. Практические рекомендации для расчета вытяжных шкафов.
16. Назначение воздушных душей.
17. Метод расчета воздушных душей горизонтальными и наклонными струями.
18. Расчет воздушных душей для уменьшения концентрации вредных выделений.
19. Особенности проектирования воздушных завес.
20. Принцип действия завес шиберующего типа.
21. Принцип действия завес смесительного типа.
22. От чего зависит выбор способа очистки приточного воздуха?
23. Чем отличаются фильтры от пылеуловителей?
24. Показатели очистки воздуха.
25. Основные виды калориферов, используемых в системах вентиляции.

По разделу 5. Воздушный режим здания. Аэродинамика здания.
1. Аэродинамика зданий. Схемы потоков воздуха при обтекании зданий. Аэродинамические коэффициенты.
2. Давление воздуха на ограждения здания при действии гравитационной силы и силы вет-ра и при из совместном действии. Нейтральная плоскость. Эпюры давления воздуха на ограждения зданий.
3. Неорганизованный воздухообмен в помещениях. Законы фильтрации воздуха через не-плотности ограждения здания.
4. Характеристики сопротивления воздухопроницанию. Определение расхода воздуха через отверстия. Низкие и высокие

окна.
5. Инфильтрация и эксфильтрация. Единица расхода через отверстия. Определение инфильтрационных и эксфильтрационных расходов воздуха через окна.
6. Неорганизованный воздухообмен в многоэтажных жилых и общественных зданиях и способы его расчета.
7. Объяснить понятие зоны аэродинамического следа.
8. Какие вы знаете аэродинамические характеристики здания?
9. Для чего строятся эпюры давления воздуха на ограждения здания.
10. Закон фильтрации воздуха в строительных конструкциях здания.
11. Объяснить понятия низких и высоких аэрационных отверстий здания.
12. Цель расчета воздушного режима здания.

По разделу 6. Акустический расчет вентиляционных установок. Аэрация.
1. Основные конструкции шумоглушителей.
2. Перечислить источники возникновения шума в системах вентиляции.
3. Виброизоляция вентиляционных установок.
4. Звук и шум, их природа и особенности. Источники возникновения шума. Пути распро-странения шума. Нормирование шумов.
5. Основные положения акустического расчета вентиляционных систем.
6. Мероприятия по снижению уровней звукового давления. Конструкции шумоглушителей. Расчет шумоглушителей. Виброизоляция вентиляционных установок.
7. Аэрация и область ее применения. Три задачи воздушного режима здания.
8. Способы расчета аэрации: расчет аэрации по действием только гравитационных сил, только сил аэродинамического давления ветра и под действием гравитационных сил и сил дав-ления ветра. Прямая и обратная задачи.
9. Расчет аэрации однопролетного промышленного здания.
10. Расчет аэрации многопролетных и многоэтажных промышленных зданий.
11. Конструктивное оформление аэрационных устройств. Приточные проемы, вытяжные проемы, вытяжные шахты, аэрационные фонари, дефлекторы.
12. Выбор и расчет дефлекторов ЦАГИ.

8. Контрольные вопросы для зачета

1. Понятие вентиляции, ее назначение и основные задачи.
2. Требования, предъявляемые к вентиляции. Классификация систем вентиляции.
3. Расчетные параметры воздуха в вентиляционном процессе. Расчетные параметры наружного, внутреннего, приточного и удаляемого воздуха.
4. Поступление вредностей в помещение. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в рабочей зоне.
5. Виды тепловыделений поступающих в помещение. Определение тепло-, влагопоступлений и поступления CO2 от людей. Тепловой баланс помещения.
6. Понятие требуемого воздухообмена и основные принципы его расчета.
7. Уравнение воздушного баланса помещения. Уравнение баланса по вредностям.
8. Изображение на i-d диаграмме основных процессов изменения тепловлажностного состояния воздуха в вентилируемом помещении.
9. Определение параметров приточного и удаляемого воздуха с использованием I-d диаграммы.
10. Течение воздуха в помещении. Классификация струйных течений.
11. Течение воздуха в помещении. Схемы движения воздуха в вентилируемых помещениях.
12. Аэродинамика турбулентной изотермической струи.
13. Аэродинамика турбулентной неизотермической струи.
14. Стесненные струи. Схемы и особенности расчета стесненной тупиковой и транзитной струи.
15. Свободные неизотермические струи. Конвективные струи в неограниченном пространстве и в ограниченном пространстве. Схемы и особенности расчета.
16. Конвективные струи в ограниченном пространстве. Схемы и особенности расчета.
17. Воздухораспределение в помещении. Нормирование скорости движения воздуха и температуры в обслуживаемых и рабочих зонах.
18. Воздухораспределение в помещении. Основные схемы распределения приточного воз-духа струями различного типа.
19. Коэффициент эффективности воздухообмена.
20. Обеспечение расчетных схем циркуляции воздуха в помещении. Критерий Архимеда.
21. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции. Источники возникновения шума. Пути распространения шума.
22. Мероприятия по снижению уровней звукового давления. Конструкции шумоглушителей. Виброизоляция вентиляционных установок.
23. Аэрация. Аэрация и область ее применения. Три задачи воздушного режима здания.
24. Способы расчета аэрации. Прямая и обратная задачи аэрации.
25. Условия и противопоказания организации аэрации в помещениях. Конструктивное оформление аэрационных устройств.

9. Контрольные вопросы и задания для экзамена

1. Местная вытяжная и приточная вентиляция. Основные требования, предъявляемые к местным отсосам. Типы местных отсосов.
2. Вытяжные зонты. Типы, основные схемы зонтов.
3. В чем заключается расчет зонта для улавливания ненаправленного потока? Основные формулы для расчета?
4. В чем заключается расчет всасывающего устройства для улавливания направленного изо-термического потока? Основные формулы для расчета.
5. В чем заключается расчет зонта-козырька? Основные формулы для расчета.
6. Бортовые отсосы. Виды. Основные методы расчета бортовых отсосов.
7. Кольцевые отсосы. Расчет кольцевых отсосов.
8. Бортовые отсосы от ванн со сдувом. Основные расчетные зависимости.
9. Местные отсосы для улавливания пыли. Расчет отсосов для улавливания пыли от станков.
10. Вытяжные шкафы. Типы шкафов. Основные формулы для расчета.
11. Воздушные души. Классификация. Расчет.
12. Предварительная обработка воздуха, охлаждение.
13. В чем заключается метод расчета воздушных душей горизонтальными и наклонными струями?
14. В чем заключается расчет воздушных душей для уменьшения концентрации вредных выделений?
15. Воздушные завесы. Типы. Принципы их работы.
16. Основной метод расчета завес шиберующего типа.
17. Основной метод расчета завес смесительного типа.
18. Очистка вентиляционного воздуха от пыли. Пылеуловители. Типы. Принцип действия.
19. Очистка вентиляционного воздуха от пыли. Фильтры. Типы. Принцип действия.
20. Нагревание приточного воздуха. Калориферы.
21. В чем заключается основной метод расчета калориферов?
22. Защита калориферов от замерзания.
23. Схемы потоков воздуха при обтекании зданий. Аэродинамические коэффициенты.
24. Давление воздуха на ограждения здания при действии гравитационной силы и силы ветра и при их совместном действии. Нейтральная плоскость. Эпюры давления воздуха на ограждения зданий.
25. Неорганизованный воздухообмен в помещениях. Законы фильтрации воздуха через неплотности ограждения здания.
26. Характеристики сопротивления воздухопроницанию. Низкие и высокие окна. Инфильтрация и эксфильтрация.
27. Решить задачу. В кузнечно-термическом цехе (tв=20оС) установлено оборудование, вы-деляющее тепло:
1. нагревательная печь, отверстие 400х600, tп=1200оС, топливо-мазут (Qн.р.=40280 кДж/кг, В=80 кг/ч);
2. пневматический молот, Nуст=45 кВт.

Произвести расчет тепловыделений от оборудования.
28. Решить задачу. В гальваническом цехе (tв=25оС, υ=0,3м/с) установлено оборудование, выделяющее тепло:
1. ванна подогрева размером 0,6х1,0 м, tж=200оС;
2. ванна травления соляной кислотой размером 0,9х1,3 м, tж=40оС;
3. ванна охлаждения размером 1,2х1,1 м, tж=20оС;
4. ванна окончательного нагрева d=1,2 м, tж=400оС.

Произвести расчет тепловыделений от оборудования.
29. Решить задачу. В кузнечно-термическом цехе (tв=25оС,) установлено оборудование, вы-деляющее тепло:
1. фрикционный пресс с электродвигателем Nуст=45 кВт;
2. два двухогневых спаренных горна с расходом топлива В=20 кг/ч, топливо – уголь (Qн.р.=19590 кДж/кг);
3. паровой ковочный молот, расход пара 500 кг/ч, Iн=2764,9 кДж/кг, Iк=2714,5 кДж/кг.

Произвести расчет тепловыделений от оборудования.
30. Решить задачу. Определить теплопотери цеха деревообработки по укрупненным показа-телям
1) ч/з ограждающие конструкции и 2) на инфильтрацию наружного воздуха в холод-ный и переходный периоды года при следующих данных: V=450 м3, tв=25оС, tн=-40оС, qуд=0,4 Вт/м3с.
31. Решить задачу. Определить теплопотери ремонтно-механического цеха на нагрев ввози-мого материала с улицы в холодный и переходный периоды года при следующих данных: tв=25оС, tнБ=-40оС, количество ввозимого материала Gм=2т (материал – сталь, с=0,73 кДж/кгоС). Изделия ввозятся ежечасно.
32. Решить задачу. В гальваническом цехе (tв=25оС, υ=0,3м/с) установлено оборудование, выделяющее тепло:
1. ванна подогрева размером 0,6х1,0 м, tж=200оС;
2. ванна окончательного нагрева d=1,2 м, tж=400оС.

Определить количество воздуха, удаляемого от ванн двубортовыми отсосами.
33. Решить задачу. В сварочном цехе (tв=25оС, υ=0,3м/с) установлено оборудование:
1. два поста для сварки мелких деталей;
2. три поста для сварки крупных деталей.

Определить общий объем вытяжки от пяти сварочных постов.
34. Решить задачу. Определить 1)производительность приточной системы вентиляции в кузнечно-термическом цехе с теплоизбытками и схемой воздухообмена «снизу-вверх» для лет-него периода года; 2) температуру приточного воздуха tпр; 3) температуру уходящего воздуха tух. Общие теплоизбытки в смену Q=560 Вт; tр.з.=27оС, tн=22оС, местные отсосы отсутствуют Gм.о.=0.
35. Решить задачу. Определить 1)количество выделяющегося тепла явного, полного и угле-кислого газа в конференц-зале с количеством 50 человек, расположенным в г. Томске; 2)определить расчетный воздухообмен для заданного помещения (по ассимиляции тепла явного и полного и углекислого газа) Расчет выполнить для холодного периода года.(= 78.4 кДж/кг, = 69.5 кДж/кг, = 0,9 г/м3, = 3 г/м3, = 16 ºС; = 18 ºС).
36. Решить задачу. Определить расходы воздуха (инфильтрующегося и эксфильтрующегося) через окно высотой 6 м с удельной характеристикой сопротивления воздухопроницанию

S=0,0137 Па□ч2 □м4/кг2.Длина окна L=100 м, tн=-40оС, tв=20оС, Ро=10 Па, Р=0.
37. Построить эпюру давления при действии на здание только гравитационных сил. Построение выполнить относительно условного нуля.
38. Построить эпюру давления при действии на здание только ветра. Построение выполнить относительно условного нуля.
39. Построить эпюру давления при совместном действии на здание гравитационных сил и ветра. Построение выполнить относительно условного нуля.
40. Решить задачу. Определить 1)количество выделяющегося тепла явного, полного и угле-кислого газа в конференц-зале с количеством 50 человек, расположенным в г. Томске; 2)расчетный воздухообмен для заданного помещения (по ассимиляции тепла явного и полного и углекислого газа) Расчет выполнить для холодного периода года.(Iух = 78.4 кДж/кг, Iн = 69.5 кДж/кг, хпр= 0,9 г/м3, хух= 3 г/м3, tпр = 16 ºС; tух = 18 ºС).
41. Решить задачу. Рассчитать величину максимальных поступлений тепла от солнечной ра-диации в помещение через заполнение световых проемов (двойное остекление в деревянных переплетах) в двух противоположных стенах, обращенных на запад и восток. В каждой стене имеется по одному окну размером 2х1,8 м. Здание расположено на 56оС с.ш. Атмосфера не загрязненная, стекло чистое без солнцезащитных устройств.
42. Решить задачу. Рассчитать величину максимальных поступлений тепла от солнечной ра-диации в помещение через заполнение световых проемов (одинарное остекление в деревянных переплетах) в двух противоположных стенах, обращенных на юго-запад и северо-восток. В каждой стене имеется по одному окну размером 2х1,8 м. Здание расположено на 56оС с.ш. Стекло умеренно загрязненное без солнцезащитных устройств.
43. Решить задачу. Рассчитать поступление тепла от солнечной радиации через перекрытие (покрытие кровли – рубероид) площадью F=75 м2, средняя суточная амплитуда температуры воздуха А=13,4оС, скорость ветра υ=0,6 м/с, сопротивление теплопередаче ограждения Ro=0,6 м2К/Вт, tв=26оС, tн=24,7оС.

10. Вопросы для защиты лабораторных работ

Лаб. Измерения расходов воздуха в вентиляционных системах различными методами. Измере-ние с использованием трубки модификации Пито по скорости потока. Путем измерения перепада давления по длине гидравлически гладкого воздуховода. Сравнение результатов измерения расходов предлагаемыми методами. Погрешность определяемой в опыте величины.
1. На основании какого уравнения рассчитывается плотность газов? Дайте его математическую формулировку.
2. Назовите способы определения объемного расхода воздуха в вентиляционных системах. Какой способ, на ваш взгляд, технически наиболее удобен?
3. Дайте определения понятиям: избыточное давление, полное давление, статическое давление, динамическое давление.
4. Дайте определение понятиям: гидравлически гладкая труба, шероховатая труба.
5. Как перевести барометрическое давление, выраженное в мм рт. ст., в единицы размерности СИ?
6. Дайте определение гидравлического диаметра.
7. Что представляет собой трубка модификации Пито? Каким образом измерить расходную скорость в круглой трубе трубкой Пито?
8. Как рассчитать погрешность определяемой в опыте величины?
9. Что характеризует число Рейнольдса и как оно определяется для вентиляционных воз-духоводов любого поперечного сечения?
10. На каком физическом факте основан метод определения расхода в гидравлически гладких трубах любого поперечного сечения по перепаду давления?
Лаб. Измерение коэффициентов гидравлического трения в воздуховодах вентиляционных си-стем. Экспериментальное определение коэффициентов гидравлического трения в воздуховодах круглого и прямоугольного сечений. Проведение обобщения опытных данных в функции числа Рейнольдса, составленного по гидравлическому диаметру. Сопоставление полученных зависимостей с известными законами для гидравлического трения.
1. Дайте общее определение для коэффициентов трения в трубах произвольного сечения.
2. На основании каких зависимостей можно опытным путем определить коэффициент гидравлического трения в воздуховодах вентиляционных систем? Напишите эти зависимости и дайте им пояснения.
3. В какой критериальной форме представляется коэффициент гидравлического трения? Напишите ряд эмпирических зависимостей и дайте пояснения к их практическому использова-нию.
Лаб. Измерения поля скоростей в воздуховодах. С помощью напорных трубок модификации Пито. Методом равновеликих колец определения расходов в воздуховодах вентиляционных систем. Определение относительной погрешности измерения расходной скорости.
1. Дайте определение начальному и стабилизированному течению в канале.
2. Как определяется длина начального участка в трубе при ламинарном и турбулентном течении?
3. Каким зависимостям подчиняется распределение скоростей в трубе при стабилизиро-ванном течении?
4. Какой характер имеет распределение скоростей по поперечному сечению в начальном участке трубы и как его можно описать?
5. Какой зависимости подчиняется показатель n в степенном законе распределения скоростей по сечению трубы при стабилизированном течении?
6. Как разбивается сечение круглой трубы при определении расхода методом равновесных колец?

5.2. Темы письменных работ

Тема курсового проекта - Вентиляция промышленного здания.
Темы лабораторных работ - 1. Измерения расходов воздуха в вентиляционных системах различными методами. Измерение

с использованием трубки модификации Пито по скорости потока.
2. Измерение коэффициентов гидравлического трения в воздуховодах вентиляционных систем. Экспериментальное определение коэффициентов гидравлического трения в воздуховодах круг-лого и прямоугольного сечений.
3. Измерения поля скоростей в воздуховодах. С помощью напорных трубок модификации Пито. Методом равновеликих колец определения расходов в воздуховодах вентиляционных систем.
Темы контрольных работ - 1. «Расчет естественной (принудительной) системы вентиляции».
2. «Определение расчетного воздухообмена в помещении».
3. «Расчет вытяжных зонтов».
4. «Расчет бортовых отсосов».

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1) Вопросы для опросов

2) Вопросы к зачету

3) Вопросы для защиты лабораторных работ

4) Вопросы к экзамену

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шиляев, Михаил Иванович, Хромова, Елена Михайловна, Дорошенко, Юлия Николаевна	Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие [для бакалавров профиля подготовки "Теплоснабжение и вентиляция"]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л1.2	Толстых, Александр Витальевич, Пенявский, Виталий Владимирович, Дорошенко, Юлия Николаевна	Отопление и вентиляция: практикум для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция")	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л1.3	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция: курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007
Л1.4	Каменев, Петр Николаевич, Тертичник, Евгений Иванович	Вентиляция: учебник для вузов по спец. 290700 "Теплоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ананьев, В. А., Балуева, Л. Н., Гальперин, А. Д.	Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика: учебное пособие	М.: Евроклимат, 2000

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Дорошенко, Юлия Николаевна	Вентиляция промышленного здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
Э2	АВОК [Электронный ресурс]: некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике
Э3	Вентиляция часть 1 для очников
Э4	Вентиляция часть 2 для очников

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.2	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.3	OpenOffice
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	XnView
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:
- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литера-туры;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Вентиляция», следует использовать основную и дополнительную литературу.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
Студентам следует:
- до очередного практического или лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим или лабораторным занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-техническую документацию в области теплогазоснабжения и вентиляции;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного изучения и решения;
- в ходе практического или лабораторного занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. При пропуске лабораторного занятия необходимо на консультации выполнить соответствующую лабораторную работу.

Рекомендации по выполнению индивидуальных (контрольных) заданий
Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Рекомендации по выполнению курсового проекта
Курсовой проект по вентиляции промышленного здания состоит из расчетной и графической частей. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка представляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:
1) титульный лист
2) задание на проектирование, подписанное руководителем
3) оглавление
4) введение
5) расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха
6) описание технологического процесса и характеристику выделяющихся вредностей
7) тепловой баланс здания;
8) расчет поступлений вредных выделений
9) определение воздухообмена по вредностям
10) компоновку и размещение вентиляционных установок, трассировку воздуховодов
11) расчет воздухораспределителей;
12) аэродинамический расчет воздуховодов;
13) выбор и расчет вентиляционного оборудования для приточных и вытяжных систем;
14) расчет воздушно-тепловой завесы;
15) список используемой литературы.
Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки. Общий объем курсового проекта составляет как минимум 40–45 страниц.
Графическую часть проекта выполняют на одном листе ватмана формата А1 (841×594 мм). В состав графической части входит:
1) план цеха в масштабе 1:100 с нанесением воздуховодов, технологического и вентиляционного оборудования. На план наносят названия помещений, номера позиций технологического оборудования, местные отсосы, обозначения вентиляционных систем, кроме того, наносят отметки чистых полов этажей и основных площадок, привязки к координатным осям или элементам строительных конструкций вентиляционных установок, воздуховодов, технологического оборудования, диаметры воздуховодов и сечений каналов
2) аксонометрические схемы основных вентиляционных систем в масштабе 1:50 или 1:100 с указанием расчетных участков, их длин, расчетных нагрузок
3) спецификации оборудования, характеристика вентиляционных систем в соответствии с ГОСТ 21.602–2003
4) план и разрез приточной камеры в масштабе 1:50 или 1:100 с нанесением оборудования и его спецификация;
5) эскизы местных отсосов от технологического оборудования в масштабе 1:50.
Порядок оформления курсового проекта подробно изложен в МУ:
Оформление курсовых, выпускных квалификационных работ и отчетов о практике: методические указания / составитель: Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018. – 55 с.

Рекомендации по подготовке к зачету
При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на зачет.

Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Вентиляция

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Дорошенко Ю.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6		16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	12	12	6	6	32	32
Лабораторные	6	6					6	6
Практические	14	14	12	12	6	6	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	2	2	3,6	3,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,2	0,2	0,75	0,75
Итого ауд.	34,8	34,8	24,8	24,8	14	14	73,6	73,6
Контактная работа	35	35	25,15	25,15	14,2	14,2	74,35	74,35
Сам. работа	69,2	69,2	20,2	20,2	18	18	107,4	107,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	3,8	3,8	34,25	34,25
Итого	108	108	72	72	36	36	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентами знаний конструктивных решений и методологии проектирования вентиляции гражданских и производственных зданий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Математика
2.1.4	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.1.5	Основы архитектуры
2.1.6	Введение в специальность
2.1.7	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.9	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.10	Строительная теплофизика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	
2.2.4	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как выбрать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Проектировать элементы и системы вентиляции в целом с использованием технической и нормативной документации
Владеть:
Обладает навыками проектирования элементов и систем вентиляции в целом с использованием технической и нормативной документации

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Как выбрать типовые решения элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование
Уметь:
Выбрать типовые решения элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование
Владеть:
Владеет навыками выбора типовых решений элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с вентиляцией
Уметь:
Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с вентиляцией
Владеть:
Навыками выбора основных компоновочных и схемных решений, связанных с вентиляцией

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:
Как произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции
Уметь:
Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции
Владеть:
Навыками выбора оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить и оформить графическую часть проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Сможет создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)
Владеть:
Навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как подготовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Подготовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Владеет навыками подготовки нужной информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем вентиляции

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
Как выбрать нужный вариант системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Уметь:
Умеет анализировать существующие системы вентиляции и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности
Владеть:
Навыками выбора нужного варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

ПКС-3.4: Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха с использованием необходимых программных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести аэродинамический расчёт систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции
Уметь:
Способен провести аэродинамический расчёт систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции
Владеть:
Методами аэродинамического расчёта систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает как сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет
Уметь:

Сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет
Владеть:
Навыками подготовки текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем вентиляции
Уметь:
Выбрать исходные данные для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками выбора исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает как провести оценку эффективности элементов и систем вентиляции
Уметь:
Провести оценку эффективности элементов и систем вентиляции
Владеть:
Методами оценки эффективности элементов и систем вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Как провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Уметь:
Провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Владеет навыками оценки соответствия технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам вентиляции
Владеть:
Знаниями в области нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Как выбрать нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Как выбрать типовые решения элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование	
Как привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с вентиляцией	
Как произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции	
Как подготовить и оформить графическую часть проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции	
Как подготовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции	
Как выбрать нужный вариант системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	

Как провести аэродинамический расчёт систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции	
Знает как сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет	
Знает методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем вентиляции	
Знает как провести оценку эффективности элементов и систем вентиляции	
Как провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов	
Нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
Проектировать элементы и системы вентиляции в целом с использованием технической и нормативной документации	
Выбрать типовые решения элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование	
Способен привести основные компоновочные и схемные решения, связанные с вентиляцией	
Способен произвести грамотный и рациональный подбор оборудования для систем вентиляции	
Сможет создать грамотный проект системы вентиляции (на чертежах или в специальной компьютерной программе AutoCAD, MagiCAD)	
Подготовить информацию для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет анализировать существующие системы вентиляции и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности	
Способен провести аэродинамический расчёт систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции	
Сгенерировать результаты расчетов, необходимые при разработке проектной документации (используя методические указания, компьютерные программы) и создать отчет	
Выбрать исходные данные для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Провести оценку эффективности элементов и систем вентиляции	
Провести оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов	
Способен использовать необходимую нормативно-техническую документацию, регламентирующую технические (технологические) решения по системам вентиляции	
3.3	**Владеть:**
Обладает навыками проектирования элементов и систем вентиляции в целом с использованием технической и нормативной документации	
Владеет навыками выбора типовых решений элементов и узлов систем вентиляции в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными и другими требованиями, установленными заданием на проектирование	
Навыками выбора основных компоновочных и схемных решений, связанных с вентиляцией	
Навыками выбора оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции	
Владеет навыками подготовки нужной информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем вентиляции	
Навыками выбора нужного варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов	
Методами аэродинамического расчёта систем вентиляции, для определения приемлемых размеров сечения венткоробов, для полноценного функционирования систем вентиляции	
Навыками подготовки текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками выбора исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Методами оценки эффективности элементов и систем вентиляции	
Владеет навыками оценки соответствия технических решений, обеспечивающих надежность работы систем вентиляции, требованиям нормативно-технических документов	
Знаниями в области нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Газоснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	58,8	
самостоятельная работа	94	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	14	14	26	26
Лабораторные	6	6			6	6
Практические	12	12	12	12	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	30,8	30,8	28	28	58,8	58,8
Контактная работа	31	31	28,35	28,35	59,35	59,35
Сам. работа	41	41	53	53	94	94
Часы на контроль			26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	72	72	108	108	180	180

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., Доцент, Мирошниченко Татьяна Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа и эксплуатации магистральных и городских газораспределительных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физико-химические основы горения топлива
2.1.2	Механика жидкости и газа
2.1.3	Физика
2.1.4	Техническая термодинамика
2.1.5	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектная практика
2.2.2	Безопасность газораспределительных систем
2.2.3	Техническая эксплуатация систем теплогазоснабжения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как применить нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбирать нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Навыками использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Разновидности аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплогазоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием.
Уметь:
Умеет выбирать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы газоснабжения и их адаптировать в соответствии с техническим заданием.
Владеть:
Владеет навыками выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы газоснабжения и их адаптировать в соответствии с техническим заданием.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как применить компоновочные решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения выбора компоновочного решения системы газоснабжения
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора компоновочного решения системы газоснабжения

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Разновидности оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Владеет основными принципами выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения
Владеть:
Владеет навыками выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Порядок подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Владеет принципами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения
Владеть:
Владеет навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о подготовке информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы газоснабжения.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
Различие вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.
Уметь:
Умеет выбирать вариант в соответствии с типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы газоснабжения.
Владеть:
Имеет навыки выбора варианта в соответствии с типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы газоснабжения.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как выполняется расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения.
Уметь:
Умеет применять нормативно - техническую базу для осуществления расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения
Владеть:
Владеет навыками расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
ОСновные нормативно - технические требования для подготовки текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Составлять текстовую часть проектной документации системы газоснабжения
Владеть:
Способен подготовить текстовую часть проектной документации системы газоснабжения

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществить выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:
Демонстрирует умения сбора и систематизации информации для проектирования системы газоснабжения.
Владеть:
Демонстрирует навыки сбора и систематизации информации для проектирования системы газоснабжения.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Основные технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения сбора и систематизации информации
Владеть:
Демонстрирует навыки сбора и систематизации информации

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
Уметь:
Демонстрирует умения выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Демонстрирует навыки выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как проводится оценка технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Демонстрирует умения и навыки выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере газоснабжения.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Требования нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции; правила выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции; аналоги и типовые технических решений отдельных элементов и узлов системы теплогазоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов; умеет выбирать нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции; демонстрирует умения выбора компоновочного решения системы газоснабжения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения; владеет навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения; владеет навыками расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Цель и задачи курса. Свойства природного газа.						

1.1	Цель и задачи курса «Газоснабжение». Общие сведения о газовом топливе. Природный газ. Одоризация природного газа. Теория происхождения природных горючих газов. Газовые залежи и месторождения. Методы добычи природного газа. Хранение и транспортировка природного газа. /Лек/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Цель и задачи курса «Газоснабжение». Общие сведения о газовом топливе. Природный газ. Одоризация природного газа. Теория происхождения природных горючих газов. Газовые залежи и месторождения. Методы добычи природного газа. Хранение и транспортировка природного газа. /Лек/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Особенности газораспределительных сетей.						
2.1	Сети газоснабжения как эволюционирующие системы. Общая характеристика системы газоснабжения. Классификация газопроводов. Принципиальные схемы кольцевой и тупиковой сети газоснабжения. Основные правила прокладки газопроводов различных давлений. Классификация потребителей газа. /Лек/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Сети газоснабжения как эволюционирующие системы. Общая характеристика системы газоснабжения. Классификация газопроводов. Принципиальные схемы кольцевой и тупиковой сети газоснабжения. Основные правила прокладки газопроводов различных давлений. Классификация потребителей газа. /Пр/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Гидравлические режимы газораспределительных сетей.						
3.1	Режимы потребления газа. Покрытие неравномерности газопотребления. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет тупиковых, разветвленных и кольцевых сетей. Гидравлический расчет по схемам равномерно – распределенной и сосредоточенной нагрузки газопотребления. /Лек/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Режимы потребления газа. Покрытие неравномерности газопотребления. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет тупиковых, разветвленных и кольцевых сетей. Гидравлический расчет по схемам равномерно – распределенной и сосредоточенной нагрузки газопотребления. /Пр/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

3.3	ПРОЦЕССЫ В ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫХ ПУНКТАХ. /Лаб/	8	6	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям. /Ср/	8	0	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Курсовое проектирование "Газоснабжение района города" /Курс пр/	8	0,8	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
3.6	Консультация /Катт/	8	0,2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Автоматическое регулирование давления газа в системах газоснабжения.						
4.1	Режимы давления газа и динамические процессы в газораспределительной сети. Основные принципы автоматического регулирования давления газа. /Ср/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.2	Режимы давления газа и динамические процессы в газораспределительной сети. Основные принципы автоматического регулирования давления газа. /Пр/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.3	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.4	Выполнение курсового проекта. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.5	Курсовое проектирование "Газоснабжение района города" /Курс пр/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
4.6	Консультация /Катт/	9	0,35	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 5. Газорегуляторные пункты						
5.1	Газорегуляторные пункты. Назначение, устройство, классификация. Основные технологические схемы узлов редуцирования давления газа. Требования к строительной конструкции и размещению ГРП, ГРУ, ГРПБ, ГРПШ. /Ср/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
5.2	Газорегуляторные пункты. Назначение, устройство, классификация. Основные технологические схемы узлов редуцирования давления газа. Требования к строительной конструкции и размещению ГРП, ГРУ, ГРПБ, ГРПШ. /Ср/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
5.3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	8	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	

	Раздел 6. Особенности газогорелочных устройств промышленных и коммунально – бытовых потребителей						
6.1	Газоснабжение жилых зданий. Устройств внутридомовых газопроводов. Особенности гидравлического расчета внутридомового газопровода. Приборы для измерения и регулирования газопотребления. Бытовые газопотребляющие приборы. /Ср/	8	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
6.2	Газоснабжение жилых зданий. Устройств внутридомовых газопроводов. Особенности гидравлического расчета внутридомового газопровода. Приборы для измерения и регулирования газопотребления. Бытовые газопотребляющие приборы. /Ср/	8	6	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
6.3	Промышленные системы газоснабжения. Межцеховые газопроводы и их устройство. /Лек/	8	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
6.4	Промышленные системы газоснабжения. Межцеховые газопроводы и их устройство. /Пр/	8	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
6.5	Выполнение курсового проекта. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	8	12	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
	Раздел 7. Особенности эксплуатации газопроводов, баллонных и ёмкостных устройств.						
7.1	Сжиженные углеводородные газы (СУГ) коммунально – бытового назначения и требования к ним. Получение, транспортирование и условия потребления СУГ. Баллонные и ёмкостные установки. /Лек/	8	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
7.2	Сжиженные углеводородные газы (СУГ) коммунально – бытового назначения и требования к ним. Получение, транспортирование и условия потребления СУГ. Баллонные и ёмкостные установки. /Пр/	8	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
7.3	Выполнение курсового проекта. Подготовка к лекционным и практическим занятиям. /Ср/	8	9	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
7.4	Строительный контроль в области газоснабжения /Лек/	9	14	ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
7.5	Разбор оформлений актов, предписаний, согласований, требований при проведении строительного контроля /Пр/	9	12	ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	
7.6	Изучение нормативной документация для проведения строительного контроля в области газоснабжения /Ср/	9	53	ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные требования, предъявляемые к газораспределительной системе.
2. Какими методами и средствами достигается бесперебойное, безотказное и надежное снабжение газом промышленных и коммунально – бытовых потребителей?
3. Какие приборы обеспечивают необходимое устойчивое давление газа в системе?
4. Как размещение ГРП/ГРПШ в населенном пункте влияет на качество и устойчивость работы газораспределительных сетей?
5. Назовите, по какому принципу классифицируют потребителей газа.
6. Какие методики существую при определении расхода газа?
7. Какая особенность гидравлического расчета тупиковых, разветвленных и кольцевых сетей?
8. Методы гидравлического расчета ГС?
9. Нормативные методики расчета газораспределительных сетей.
10. Как посредством регулятора давления газа обеспечивается равномерность и устойчивость работы ГС в целом?

5.2. Темы письменных работ

Курсовой проект «Газоснабжение района города»

Курсовой проект по дисциплине «Газоснабжение» состоит из расчетной и графической частей. Расчетная часть выполняется на листах формата А4 с соответствующими штампами и рамками. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка представляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:
1) титульный лист
2) задание на проектирование, подписанное руководителем
3) оглавление
4) исходные данные;
5) введение;
6) определение численности населения;
7) определение годовых расходов теплоты:
7.1) определение годовых расходов теплоты при потреблении газа в квартирах;
7.2) определение годовых расходов теплоты при потреблении газа на предприятиях бытового обслуживания;
7.3) определение годовых расходов теплоты при потреблении газа на предприятиях общественного питания;
7.4) определение годовых расходов теплоты при потреблении газа в учреждениях здравоохранения;
7.5) определение годовых расходов теплоты при потреблении газа на хлебозаводах;
7.6) определение годовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение жилых и общественных зданий;
7.7) определение годовых расходов теплоты при потреблении газа на нужды торговли, предприятий бытового обслуживания населения, школ и ВУЗов;
7.8) составление итоговой таблицы потреблении газа городом;
8) определение годовых и часовых расходов газа различными потребителями города;
9) построение графика годового потребления газа городом;
10) выбор и обоснование системы газоснабжения;
11) определение оптимального числа ГРС и ГРП;
12) гидравлические расчёты газопроводов;
12.1) гидравлический расчёт газовых сетей низкого давления;
12.2) гидравлический расчёт тупиковых/кольцевых газопроводов низкого давления;
13) подбор оборудования ГРП/ГРПШ. Разработка принципиальной схемы ГРП;
14) библиографический список.
Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки. Общий объем курсового проекта составляет 40–45 страниц.
Графическую часть проекта выполняют на двух листах ватмана формата А1 (841×594 мм) или на трех-пяти листах формата А3 (297х420). В состав графической части входит:
1) ситуационный план газораспределительной сети;
2) расчетная схема газораспределительной сети низкого давления;
3) схема газораспределительной сети высокого давления;
4) план дома с нанесение внутридомового газопровода от точки подключения;
5) аксонометрическая схема внутридомового газопровода;
6) план и вертикальный разрез ГРП/ГРПШ.
Порядок оформления курсовой работы подробно изложен в МУ:
Оформление курсовых, дипломных проектов (работ), научных рефератов и отчетов о практике: методические указания / сост. Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 57 с.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса, контрольная работа (№1, №2), задание на курсовое проектирование, вопросы к зачёту, вопросы к экзамену.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ионин, Александр Александрович, Жила, Виктор Андреевич, Артихович, Валерий Васильевич, Пшоник, Марина Григорьевна	Газоснабжение: учебник для вузов по направлению 270100 "Строительство"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011
Л1.2	Брюханов, Олег Николаевич, Жила, Виктор Андреевич, Плужников, Анатолий Ильич	Газоснабжение: учебное пособие для вузов по направлению "Строительство"	М.: Академия, 2008
Л1.3	Жила, Виктор Андреевич	Газоснабжение: учебник для студентов высш. учеб. завед. по программе бакалавриата 270800 "Стр-во" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция")	М.: АСВ, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фокин, Сергей Владимирович, Шпортько, Оксана Николаевна	Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мирошниченко, Татьяна Анатольевна	Газоснабжение. Курсовое проектирование: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2022

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Газоснабжение, Ч1 (ЗФ)
Э2	Газоснабжение, Ч2 (ЗФ)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Mathcad 14.0 M020
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD Mechanical 2018

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. www.files.stroyinf.ru.
6.3.2.2	2. www.rosteplo.ru.
6.3.2.3	3. www.infosait.ru.
6.3.2.4	4. www.gasproject.ru.
6.3.2.5	5. www.normacs.ru.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мирошниченко, Т.А. Газоснабжение. Курсовое проектирование : Учебное пособие / Т.А. Мирошниченко . – Москва ; Вологда: Инфра – инженерия, 2022. – 100 с. : ил., табл. (ISBN 978-5-9729-0901-8)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Газоснабжение

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., Доцент, Мирошниченко Татьяна Анатольевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	14	14	26	26
Лабораторные	6	6			6	6
Практические	12	12	12	12	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	30,8	30,8	28	28	58,8	58,8
Контактная работа	31	31	28,35	28,35	59,35	59,35
Сам. работа	41	41	53	53	94	94
Часы на контроль			26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	72	72	108	108	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа и эксплуатации магистральных и городских газораспределительных сетей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физико-химические основы горения топлива
2.1.2	Механика жидкости и газа
2.1.3	Физика
2.1.4	Техническая термодинамика
2.1.5	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектная практика
2.2.2	Безопасность газораспределительных систем
2.2.3	Техническая эксплуатация систем теплогазоснабжения

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как применить нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбирать нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Навыками использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
Разновидности аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплогазоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием.
Уметь:
Умеет выбирать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы газоснабжения и их адаптировать в соответствии с техническим заданием.
Владеть:
Владеет навыками выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы газоснабжения и их адаптировать в соответствии с техническим заданием.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как применить компоновочные решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения выбора компоновочного решения системы газоснабжения
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора компоновочного решения системы газоснабжения

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Разновидности оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Владеет основными принципами выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения
Владеть:
Владеет навыками выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Порядок подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Владеет принципами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения
Владеть:
Владеет навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о подготовке информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы газоснабжения.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
Различие вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.
Уметь:
Умеет выбирать вариант в соответствии с типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы газоснабжения.
Владеть:
Имеет навыки выбора варианта в соответствии с типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы газоснабжения.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как выполняется расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения.
Уметь:
Умеет применять нормативно - техническую базу для осуществления расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения
Владеть:
Владеет навыками расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
ОСновные нормативно - технические требования для подготовки текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Составлять текстовую часть проектной документации системы газоснабжения
Владеть:
Способен подготовить текстовую часть проектной документации системы газоснабжения

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществить выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:
Демонстрирует умения сбора и систематизации информации для проектирования системы газоснабжения.
Владеть:
Демонстрирует навыки сбора и систематизации информации для проектирования системы газоснабжения.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Основные технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения сбора и систематизации информации
Владеть:
Демонстрирует навыки сбора и систематизации информации

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
Уметь:
Демонстрирует умения выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов
Владеть:
Демонстрирует навыки выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как проводится оценка технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Демонстрирует умения и навыки выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере газоснабжения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Как применить нормативно-технические и нормативно-методические документы, определяющие требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Разновидности аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы теплогазоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием.	
Как применить компоновочные решения системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Разновидности оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Порядок подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Различие вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.	
Как выполняется расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения.	
ОСновные нормативно - технические требования для подготовки текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Как осуществить выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Основные технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.	
Как проводится оценка технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.2	**Уметь:**
Умеет выбирать нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.	

Умеет выбирать аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы газоснабжения и их адаптировать в соответствии с техническим заданием.	
Демонстрирует умения выбора компоновочного решения системы газоснабжения	
Владеет основными принципами выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения	
Владеет принципами подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения	
Имеет представление о подготовке информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы газоснабжения.	
Умеет выбирать вариант в соответствии с типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы газоснабжения.	
Умеет применять нормативно - техническую базу для осуществления расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения	
Составлять текстовую часть проектной документации системы газоснабжения	
Демонстрирует умения сбора и систематизации информации для проектирования системы газоснабжения.	
Демонстрирует умения сбора и систематизации информации	
Демонстрирует умения выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	
Выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.3	**Владеть:**
Навыками использования нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Владеет навыками выбора аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы газоснабжения и их адаптировать в соответствии с техническим заданием.	
Демонстрирует навыки выбора компоновочного решения системы газоснабжения	
Владеет навыками выбора оборудования и арматуры для системы газоснабжения	
Владеет навыками подготовки и оформления графической части проектной и рабочей документации системы газоснабжения	
Владеет навыками подготовки информации для составления технического задания по смежным разделам проекта системы газоснабжения.	
Имеет навыки выбора варианта в соответствии с типовыми техническими решениями отдельных элементов и узлов системы газоснабжения.	
Владеет навыками расчета теплотехнических и гидравлических параметров системы газоснабжения	
Способен подготовить текстовую часть проектной документации системы газоснабжения	
Демонстрирует навыки сбора и систематизации информации для проектирования системы газоснабжения.	
Демонстрирует навыки сбора и систематизации информации	
Демонстрирует навыки выявления соответствия технических (технологических) решений системы газоснабжения требованиям нормативно-технических документов	
Демонстрирует умения и навыки выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере газоснабжения.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Автономные системы жизнеобеспечения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	41,6	
самостоятельная работа	75,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	6	6	20	20
Практические	14	14	6	6	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	28,8	28,8	12,8	12,8	41,6	41,6
Контактная работа	29	29	13,15	13,15	42,15	42,15
Сам. работа	43	43	32,2	32,2	75,2	75,2
Часы на контроль			26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., Доцент, Иванова Елена Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем автономного жизнеобеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-3.5, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.8, ПКС-4.9 10
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
пользоваться перечнем нормативно-технических документов, применяющихся при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
навыком по выбору необходимой информации из перечня нормативно-технических документов

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
оценить технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком применения технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком применения компоновочных решений для систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
выбрать оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком применения оборудования и арматуры для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень исходных данных, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:
пользоваться нормативно-технической литературой
Владеть:
навыком по выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
навыком по определению основных технико-экономических показателях систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком дать грамотную оценку правильности выбора технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-техническим документам при проектировании объектов жилищно-коммунального хозяйства

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
пользоваться нормативно-технической литературой
Владеть:
навыком по выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.3	Технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.5	Оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Дать грамотную оценку правильности выбора технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-техническим документам при проектировании объектов жилищно-коммунального хозяйства.
3.2.3	Дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
3.2.4	Выбрать технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции и применить при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений.
3.2.5	Правильно выбрать оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции при решении проектных, сервисно-эксплуатационных и экспертно-аналитических задач.
3.2.6	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	По выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

3.3.2	По выбору компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.3	По определению основных технико-экономических показателях систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.4	Применения технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений.
3.3.5	Применения оборудования и арматуры для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Цели и задачи курса. Преимущества и недостатки систем автономного отопления. Начальные затраты и эксплуатация /Лек/	8	2	ПКС-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Цели и задачи курса. Преимущества и недостатки систем автономного отопления. Начальные затраты и эксплуатация /Ср/	8	2	ПКС-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Автономные системы отопления						
2.1	Расчет теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления /Лек/	8	3	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Расчет теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления /Ср/	8	3,8	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Расчет теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления /Пр/	8	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Водяное отопление. Конструктивные особенности систем водяного отопления. Отопительные приборы. Порядок теплового расчета отопительных приборов /Лек/	8	3	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Водяное отопление. Конструктивные особенности систем водяного отопления. Отопительные приборы. Порядок теплового расчета отопительных приборов /Ср/	8	10	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Конструирование системы водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов /Пр/	8	6	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2	0	
2.7	Конструирование системы водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов /Ср/	8	10	ПКС-1.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Запорно-регулирующая арматура. Контрольно-измерительные приборы. Функции. Принцип работы /Лек/	8	3	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Запорно-регулирующая арматура. Контрольно-измерительные приборы. Функции. Принцип работы /Ср/	8	5	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Изучение существующей запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов /Ср/	8	5	ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

2.11	Оборудование автоматизированного узла управления /Лек/	8	3	ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.12	Оборудование автоматизированного узла управления /Ср/	8	2	ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.13	Подбор оборудования узла управления /Ср/	8	5,2	ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.14	Подбор оборудования узла управления /Пр/	8	6	ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Автономные системы водоснабжения и водоотведения						
3.1	Система водоснабжения. Требования к качеству воды. Нормы расхода воды. Определение расчетных расходов. Расчет водопроводной сети /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Проектирование системы водоснабжения. Расчет системы водоснабжения /Ср/	9	5	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Система водоснабжения. Требования к качеству воды. Нормы расхода воды. Определение расчетных расходов. Расчет водопроводной сети /Ср/	9	5	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Система водоснабжения. Требования к качеству воды. Нормы расхода воды. Определение расчетных расходов. Расчет водопроводной сети /Пр/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Проектирование системы водоснабжения. Расчет системы водоснабжения /Ср/	9	10	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Проектирование системы водоснабжения. Расчет системы водоснабжения /Пр/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения. Устройства для очистки воды. /Лек/	9	1	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения. Устройства для очистки воды. /Ср/	9	5	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Подбор водоочистного оборудования /Ср/	9	1	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.10	Система канализации. Нормы водоотведения. Материалы и оборудование. /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.11	Система канализации. Нормы водоотведения. Материалы и оборудование. /Ср/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Расчет системы канализации. /Ср/	9	2,2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.13	Расчет системы канализации. /Пр/	9	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.14	Очистные сооружения. Накопители сточных вод. Отвод сточных вод. /Лек/	9	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

3.15	Очистные сооружения. Накопители сточных вод. Отвод сточных вод. /Ср/	9	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.16	Выбор очистных сооружений. Принцип действия. Схемы. Установки. /Ср/	9	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Экзамен						
4.1	Экзамен /Катт/	9	0,35	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Расчет системы теплоснабжения /Курс пр/	8	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Расчет системы канализации. /Курс пр/	9	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	зачет /Катт/	8	0,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме собеседования. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Что понимают под альтернативными источниками энергии?

Краткий ответ: Альтернативные источники энергии – это солнечная энергия, теплота грунта, теплота атмосферного воздуха, геотермальная энергия, теплота поверхностных вод, сбросная теплота.

2 вопрос. Дать определение понятию прямая солнечная радиация.

Краткий ответ: Прямая солнечная радиация представляет собой солнечное излучение, достигающее земной поверхности без искажений и преломлений. Она сохраняет свою направленность.

3 вопрос. Дать определение понятию рассеянная солнечная радиация.

Краткий ответ: Рассеянная солнечная радиация – это солнечное излучение, которое достигает земной поверхности после многократных отражений и преломлений в атмосфере. Рассеянная солнечная радиация не имеет строго направления, как прямая. Ее интенсивность равномерно распределяется всей толщиной атмосферы, и она приходит на земную поверхность равномерно со всех направлений.

4 вопрос. Дать определение понятию суммарная солнечная радиация.

Краткий ответ: Суммарная солнечная радиация – это сумма прямой и рассеянной солнечной радиации.

5 вопрос. Дать определение понятию гелиоприемник.

Краткий ответ: Гелиоприемник – это специальный элемент системы, который улавливает и преобразовывает солнечную радиацию в тепловую энергию.

6 вопрос. Что относят к пассивным системам солнечного теплоснабжения.

Краткий ответ: Пассивными называются системы, в которых в качестве гелиоприемника для восприятия и преобразования солнечной энергии в тепловую служит само здание или его отдельные ограждения.

7 вопрос. Что относят к активным системам солнечного теплоснабжения.

Краткий ответ: Активными называются системы, в которых гелиоприемник, в отличие от пассивных систем, является

самостоятельным отдельным устройством, не относящимся к зданию.
8 вопрос. Что такое низкотемпературный теплоаккумулятор
Краткий ответ: Низкотемпературный теплоаккумулятор – это устройство для компенсации кратковременных неравномерностей в выработке тепловой энергии гелиоприемником, вызванных непостоянством поступления солнечной энергии.
9 вопрос. Что такое трансформатор температурного уровня?
Краткий ответ: Трансформатор температурного уровня (тепловой насос) – это устройство для повышения температурного уровня теплоносителя (применяется при необходимости).
10 вопрос. Что такое высокотемпературный теплоаккумулятор?
Краткий ответ: Высокотемпературный теплоаккумулятор – это устройство для выравнивания долговременных (суточных, месячных, сезонных, годовых) неравномерностей в выработке и потреблении тепловой энергии.
11 вопрос. Что такое теплоотдающее устройство?
Краткий ответ: Теплоотдающее устройство – это устройство для передачи теплоты обслуживаемому помещению.
12 вопрос. В каких случаях применяют сезонные теплоаккумуляторы?
Краткий ответ: Сезонные теплоаккумуляторы применяют в случае значительной сезонной неравномерности в поступлении теплоты от природных источников энергии, например солнечной.
13 вопрос. Что такое компрессионные тепловые насосы?
Краткий ответ: Компрессионные тепловые насосы представляют собой термодинамическую машину, работающую по обратному (левостороннему) циклу Карно.
14 вопрос. Дать определение испарителю.
Краткий ответ: Испаритель – это теплообменник, в котором за счет подведения теплоты от среды с низким температурным потенциалом, происходит испарение рабочего вещества (хладагента).
15 вопрос. Что понимают под хладагентом?
Краткий ответ: Хладагент – жидкость, кипящая при низких температурах, пары которой поступают в компрессор.
16 вопрос. Какие функции выполняет компрессор?
Краткий ответ: Компрессор – за счет совершения механической работы привода пары уплотняются, объем их уменьшается, а давление и температура увеличивается.
17 вопрос. Какие процессы происходят в конденсаторе?
Краткий ответ: Конденсатор – это теплообменник, в котором от паров рабочего вещества (поступивших из компрессора) отводится тепловая энергия в нагреваемую среду, в результате чего происходит конденсация паров рабочего вещества.
18 вопрос. Какие процессы происходят в дроссельном вентиле?
Краткий ответ: В дроссельный вентиль для регенерации поступает конденсат рабочего вещества, в котором в результате расширения конденсата происходит увеличение объема, но падение давления и температуры. Рабочее вещество становится вновь способным воспринять теплоту от теплоисточника с низким температурным уровнем.
19 вопрос. Что такое абсорбционные тепловые установки?
Краткий ответ: Абсорбционные тепловые установки представляют собой термодинамические машины, в которых для совершения рабочего цикла вместо механических компрессоров используются химические вещества.
20 вопрос. Какие системы называют геотермальными?
Краткий ответ: Геотермальными называются системы, использующие в качестве теплоисточника низкотемпературных систем отопления и ГВС теплоту подземных грунтовых вод или пластов земной коры.
21 вопрос. Что понимают под понятием поверхностные воды?
Краткий ответ: Поверхностные воды – это воды океанов, рек, морей… и т.д., которые обладают большим потенциалом тепловой энергии, накопленной ими при поглощении солнечной радиации.
22 вопрос. Что понимают под понятием грунтовые воды?
Краткий ответ: Грунт и грунтовые воды представляют собой источник тепловой энергии, накопленной в результате воздействия солнечной радиации и атмосферного воздуха в теплый период года.
23 вопрос. Перечислить системы автономного жизнеобеспечения.
Краткий ответ: 1. Система теплоснабжения.
2. Система водоснабжения.
3. Система канализации.
4. Система газоснабжения.
5. Система электроснабжения.
24 вопрос. С чем связаны большие затраты централизованного теплоснабжения?
Краткий ответ: - с потерями тепла при транспортировке и потреблении;
- с отсутствием мотивации для экономии.
25 вопрос. Назвать существующие виды автономного отопления.
Краткий ответ: - традиционное, когда теплоноситель (вода), нагревается, затем проходя по системе трубопроводов и отопительных приборов, отдает тепло помещению;
- электрическое, когда нагрев помещения осуществляется без теплоносителя, и электрическая энергия непосредственно преобразуется в тепловую;
- воздушное отопления, когда в качестве теплоносителя используется подогретый до необходимого температурного уровня воздух.
26 вопрос. При каких обстоятельствах автоматика безопасности теплогенератора обеспечивает прекращение подачи топлива:
Краткий ответ: - прекращении подачи электроэнергии;
- неисправности цепей защиты;
- погасании пламени горелки;
- падении давления теплоносителя ниже предельно допустимых значений;

- достижении предельно допустимой температуры теплоносителя;
- нарушении дымоудаления;
- превышении давления газа предельно допустимого значения.

27 вопрос. Назвать преимущества водяной системы отопления.

Краткий ответ: – высокая теплоемкость теплоносителя – единица объема воды содержит большее количество тепла по сравнению с другими видами теплоносителя;

– создание комфортного температурного режима.

28 вопрос. Назвать недостатки водяной системы отопления.

Краткий ответ: – монтаж системы отопления требует большого количества строительных работ;

– бесперебойную работу отопительной системы обеспечивает беспрерывный нагрев теплоносителя, следовательно, необходимо постоянно следить за работой теплогенератора;

– при долгом отсутствии в доме воду из системы отопления нужно слить во избежание размораживания системы.

29 вопрос. От чего зависит величина гравитационного давления в системе с естественной циркуляцией?

Краткий ответ: – от разности температур нагретой и охлажденной воды. Во избежание снижения температуры в подающей магистрали ее необходимо защитить теплоизоляционным материалом, а обратный трубопровод наоборот прокладывать без теплоизоляции;

– от расположения отопительных приборов по отношению к теплогенератору. Чем выше находится отопительный прибор над котлом, тем больше циркуляционное давление.

30 вопрос. Перечислить достоинства естественной системы циркуляции теплоносителя.

Краткий ответ: – ровное распределение температуры воздуха (изменение температуры и плотности воды автоматически изменяет ее расход из-за колебаний изменения естественного циркуляционного давления);
– простота устройства и эксплуатации системы отопления;
– отсутствие вибрации и шума;
– долговечность отопительной системы.

31 вопрос. Перечислить недостатки естественной системы циркуляции теплоносителя.

Краткий ответ: – система довольно громоздкая и сложная в монтаже, т.к. все трубы должны быть смонтированы с определенным уклоном, а расширительный бак должен быть установлен в высшей точке системы, при этом в теплом помещении, что не в каждом доме возможно;
– при эксплуатации системы требуется постоянный контроль уровня теплоносителя, т.к. он интенсивно испаряется из расширительного бака;
– большой диаметр труб;
– большие энергозатраты (включая большой расход топлива);
– большая инерционность системы;
– невозможность регулирования температуры воздуха в помещении;
– высокая вероятность промерзания участков трубопровода, проложенного в неотапливаемых помещениях;
– низкие эстетические качества (из-за труб большого диаметра).

32 вопрос. Перечислить преимущества напольного отопления.

Краткий ответ: – равномерный прогрев всего помещения происходит за счет излучения тепла со всей поверхности пола, а не конвекцией, такой обогрев будет более комфортным;
– отсутствие циркуляции пыли за счет отсутствия конвекции теплого воздуха;
– влажность воздуха сохраняется на естественном уровне;
– гигиеничность, т.к. теплые полы более удобны для мытья и дезинфекции;
– безопасность водяного теплого пола исключает получение повреждений от отопительного прибора;
– эффект саморегуляции теплообмена в помещении;
– совместимость с другими видами отопления, например с радиаторным;
– удобство: нет ограничений по расстановке мебели;
– экономичность: достигается экономия энергии до 25% (по сравнению с радиаторным) и до 40% в помещениях с высокими потолками.
– долгий срок службы.

33 вопрос. Какая средняя температура пола рекомендуется для теплого пола?

Краткий ответ: – не выше 26 °С для помещений с постоянным пребыванием людей;
– не выше 31 °С для помещений с временным пребыванием людей и обходных дорожек плавательных бассейнов.

34 вопрос. Какие два основных вида укладки нагревательных петель используются для теплого пола.

Краткий ответ: На практике используются два основных вида укладки нагревательных петель: «улитка» и «змейка».

35 вопрос. Назвать преимущества воздушной системы отопления.

Краткий ответ: - снижение первоначальных затрат за счет сокращения расходов на отопительные приборы и трубопроводы;

- быстрота нагрева воздуха в отапливаемом помещении. Воздушное отопление частного дома позволяет нагревать воздух за 20 минут, в то время как водяное отопление способно увеличить температуру в помещении лишь за 1–1,5 часа. Однако, помимо той температуры, до которой нагрет воздух, в помещении имеет значение температура окружающих предметов и стен. И для того, чтобы воздушная система отопления нагрела стены и предметы, требуется столько же времени, сколько и при водяном отоплении;

- большая проникающая способность.

36 вопрос. Назвать недостатки воздушной системы отопления.

Краткий ответ: - громоздкие размеры теплогенератора и воздуховодов;

- низкий коэффициент теплоотдачи воздуха – нагревающая способность воздуха в десятки раз меньше, чем у воды, следовательно, для обогрева помещения потребуется в тысячи раз больше нагретого воздуха, чем у воды;

- низкие экологические качества;

- при прекращении работы теплогенератора воздух в помещениях быстро охлаждается;
- большие потери теплоты при транспортировке воздуха по воздуховодам.

37 вопрос. По каким признакам классифицируются системы воздушного отопления?
Краткий ответ: - по схеме нагрева воздуха – системы могут быть рециркуляционные, частично-рециркуляционные и прямоточные;
- по роду энергоносителя – системы с водяными, паровыми, электрическими и газовыми калориферами;
- по характеру помещения нагреваемого воздуха – с естественным и механическим побуждением;
- по месту нагревания воздуха – местные и центральные.

38 вопрос. Назвать преимущества электрического отопления.
Краткий ответ: - легкость и удобство эксплуатации системы;
- эффективная возможность регулирования подачи тепла;
- небольшие габаритные размеры отопительных приборов, которые не требуют особого ухода;
- высокая гигиеничность и экологические достоинства обогревателей;
- способность к автоматизированию;
- бесшумность отопительной системы.

39 вопрос. Назвать недостатки электрического отопления.
Краткий ответ: - высокая стоимость электроэнергии;
- повышенная пожароопасность;
- постоянные перебои с подачей электроэнергии.

40 вопрос. Из каких элементов состоит система водоснабжения?
Краткий ответ: - источник воды;
- водозаборные сооружения;
- насосные установки;
- очистные сооружения;
- баки;
- резервуары;
- сеть трубопроводов.

41 вопрос. Из каких элементов состоит система водоотведения?
Краткий ответ: - приёмников сточных вод;
- сети трубопроводов (отводных линий, стояков, коллекторов, выпусков);
- местных установок для очистки сточных вод.

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся:
Расчетно-графическая работа:
- Изучение физических свойств жидкости;
- Определение гидростатического давления в жидкости. Расчет силы давления жидкости на плоскую и криволинейную стенку.
- Изучение структуры потоков жидкости.
- Определение режимов течения жидкостей.
- Построение пьезометрической и напорной линии.
- Расчет потерь напора по длине. Расчет местных потерь напора.
- Расчет простых и сложных трубопроводов.
- Расчет истечения жидкости из отверстий и насадков.
- Расчет течения в открытых руслах.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Автономные системы жизнеобеспечения»

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Автономные системы теплоснабжения - это системы ...
A) у которых отсутствуют внутренние сети;
B) которые имеют смешивающие устройства;
C) у которых отсутствуют наружные сети;
D)которые включают циркуляционный насос.

Ответ: С.

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие существуют методы очистки воды:
A)осушение;
B) фильтрация;
C) облучение;
D)перемешивание;

E) аэрация.

Ответ: B, C, E.

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выбор типа сооружения для приема подземных вод зависит от ....
A)температуры воды;
B) типа водоподъёмного оборудования;
C) потребных расходов воды;
D)местных особенностей.

Ответ: B, C, D.

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства конвектора ...
A)маленькое гидравлическое сопротивление;
B) низкий коэффициент теплоотдачи;
C) большое гидравлическое сопротивление;
D)небольшой вес.

Ответ: A, D.

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Медные трубопроводы имеют следующие преимущества:
A) легкость обработки;
B) низкие потери давления;
C) низкая устойчивость к коррозии;
D) низкая прочность.

Ответ: A, C.

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества автономных систем:
A) отсутствие тепловых потерь в наружных сетях
B) возможность включить в систему отопления циркуляционный насос
C) возможность удаления из системы воздуха

Ответ: A.

7. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Водозаборные скважины служат для приема безнапорных и напорных подземных вод, залегающих на глубине ...
A) более 10 метров
B) менее 10 метров
C) менее 5 метров

Ответ: A

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Облучение воды осуществляют ....
A) бактерицидными лампами
B) люминесцентными лапами
C) лампами накаливания

Ответ: A.

9. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В холодный период года температуру отапливаемых помещений, когда они временно не используются, допускается принимать не ниже ...
A) 15 °C
B) 5 °C
C) 25 °C

D) 0 °C

Ответ: A.

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Смотровое стекло позволяет контролировать наличие ...
A) паровых пузырей
B) кипения
C) циркуляции

Ответ: A.

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для повышения дебита шахтных колодцев ....
A) увеличивают площадь донного фильтра
B) уменьшают площадь донного фильтра
C) увеличивают глубину колодца

Ответ: A.

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловая мощность котла, покрывающего отопительную нагрузку определяется по формуле ...
A) Qкот.от = 1,1 (Qт + Qв - Qбыт)
B) Qкот.от = 1,1 (Qт + Qв + Qбыт)
C) Qкот.от = Qт + Qв - Qбыт
D) Qкот.от = 1,1 (Qт - Qв - Qбыт)

Ответ: A.

13. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Средняя температура на поверхности полов помещений с постоянным пребыванием людей ...
A) 26 °C
B) 20 °C
C) 30 °C
D) 45 °C

Ответ: A.

14. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каптажной камере следует предусматривать ...
A) переливную трубу
B) сливную трубу
C) распределительную трубу

Ответ: A.

15. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления с естественной циркуляцией может работать без ...
A) насоса
B) расширительного бака
C) источника тепловой энергии
D) теплоносителя

Ответ: A.

16. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При самоизливающихся скважинах необходимо предусмотреть возожность ...
A) организованного отвода воды
B) увеличения давления
C) уменьшение циркуляции

Ответ: А.

17. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Температура поверхности электрорадиаторов прямого обогрева не должна превышать...
A) 95 °C
B) 105 °C
C) 70 °C
D) 65 °C

Ответ: А.

18. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Расчетные потери теплоты, возмещаемые системой отопления определяются по формуле ...
A) Qот = Qт + Qв - Qбыт
B) Qот = Qт + Qв + Qбыт
C) Qот = Qт - Qв - Qбыт
D) Qот = Qт - Qв + Qбыт

Ответ: А.

19. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле
A) ГСОП = (tв - tоп) zоп
B) ГСОП = (tв + tоп) zоп
C) ГСОП = (tоп - tв) zоп
D) ГСОП = (tоп + tв) zоп

Ответ: А.

20. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловые потери через ограждающие конструкции помещения определяются по формуле
A) Qт = k (tв -tн)A · n (1 + Σβ)
B) Qт = k (tв + tн) A ·n (1 + Σβ)
C) Qт = k (tв - tн)A · n (1 - Σβ)
D) Qт = k (tв - tн) A ·n

Ответ: А.

21. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Площадь пола для проведения теплотехнического расчета делят на полосы параллельные наружным стенам шириной ...
A) 2 м
B) 3 м
C) 4 м
D) 1 м

Ответ: А.

22. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По правилам обмера длина угловых наружных стен принимается ...
A) от оси внутренней стены до внешней поверхности наружной стены
B) от оси до оси
C) от внутренней поверхности до наружной поверхности

Ответ: А.

23. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Величину бытовых тепловыделений q, при заселенности до 20 м2/чел, принимают в количестве:
A) 17 Вт/м2
B) 10 Вт/м2
C) 27 Вт/м2

Ответ: A.

24. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы автономного водяного отопления принимается не выше ...
A) 95 °C
B) 105 °C
C) 70 °C

Ответ: A.

25. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
К альтернативным источникам относят:
A) геотермальная энергия
B) уголь
C) солнечную энергию
D) электричество
E) теплоту грунта

Ответ: A, C, E.

26. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Интенсивность солнечной радиации зависит от:
A) прозрачности атмосферы
B) направления ветра
C) облачности
D) солнечного излучения

Ответ: A, C.

27. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система водоснабжения включает в себя:
A) конденсаторы
B) очистные сооружения
C) насосные установки
D) счетчики
E) источник воды

Ответ: B, E.

28. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Площадь пола для проведения теплотехнического расчета делят на полосы параллельные наружным стенам шириной ...
A) 2 м
B) 3 м
C) 4 м
D) 1 м

Ответ: A.

29. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Компоненты теплового насоса:
A) испаритель
B) вентилятор
C) конденсатор
D) компрессор
E) коллектор

Ответ: A, C, D.

30. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества электрического отопления....

A) высокая стоимость электроэнергии
B) бесшумность отопительной системы
C) повышенная пожароопасность
D) способность к автоматизированию

Ответ: B, D.

31. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки систем централизованного теплоснабжения...
A) потери тепла при транспортировке и потреблении
B) низкие тарифы
C) отсутствием мотивации для экономии

Ответ: A, C.

32. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества водяной системы отопления...
A) создание комфортного температурного режима
B) низкая теплоемкость теплоносителя
C) возможно размораживание системы
D) высокая теплоемкость теплоносителя

Ответ: A, D.

33. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества системы воздушного отопления ...
A) низкие экологические качества
B) низкий коэффициент теплоотдачи воздуха
C) быстрота нагрева воздуха в отапливаемом помещении
D) большая проникающая способность

Ответ: C, D.

34. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Основные характеристики компрессора ...
A) объем хладагента
B) степень компрессии
C) степень расширения

Ответ: A, B.

35. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Шахтные колодцы состоят из...
A) оголовка
B) водовмещающей части
C) трубопроводов
D) ствола

Ответ: A, B, D.

36. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Аварийное прекращение подачи топлива к котлу происходит при ...
A) достижении предельно допустимой температуры теплоносителя
B) погасании пламени горелки
C) понижение давления газа предельно допустимого значения
D) изменение температуры наружного воздуха
E) прекращении подачи электроэнергии

Ответ: A, B, E.

37. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Кабельные системы обогрева должны включать ...
A) терморегулятор с термодатчиком
B) вентиль
C) кабельные нагревательные секции
D) насос

Ответ: A, C.

38. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для водяного отопления может быть использована система
A) с искусственной циркуляцией теплоносителя
B) со смешанной циркуляцией
C) без циркуляции
D) с естественной циркуляцией теплоносителя

Ответ: A, D.

39. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Узел управления может выполнять следующие функции...
A) преобразование вида теплоносителя или его параметров
B) контроль параметров теплоносителя
C) вырабатывать электрическую энергию
D) учет тепловых потоков, расходов теплоносителя

Ответ: A, B, D.

40. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При эксплуатации и ремонте теплохолодильных машин используются следующие операции:
A) пайка
B) резка
C) гибка
D) проверка
E) удаление хладагента

Ответ: A, B, C.

41. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выбор типа очистной установки определяется ...
A) давлением воды
B) температурой воды
C) производительностью
D) качеством воды

Ответ: C, D.

42. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В конденсаторе процесс передачи тепловой энергии происходит в три этапа:
A) конденсация
B) переохлаждение жидкости
C) снятие перегрева
D) кипения жидкости

Ответ: A, B, C.

43. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Теплоснабжение включает в себя ...
A) систему ГВС
B) систему пожаротушения
C) систему водоотведения
D) систему отопления

Ответ: A, D.

44. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления с естественной циркуляцией может работать без ...
A) насоса
B) расширительного бака
C) источника тепловой энергии
D) теплоносителя

Ответ: A.

45. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Экономический эффект теплового насоса зависит от:
A) цены на электроэнергию
B) наличия паровых пузырей
C) мощности низкопотенциального источника
D) мощности высокопотенциального источника

Ответ: A, C.

46. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При самоизливающихся скважинах необходимо предусмотреть возожность ...
A) увеличения давления
B) уменьшение циркуляции
C) организованного отвода воды

Ответ: C.

47. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки централизованного теплоснабжения ...
A) большое количество потребителей
B) потерями тепла при транспортировке и потреблении
C) низкие тарифы
D) отсутствием мотивации для экономии

Ответ: B, D.

48. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства естественной циркуляции ...
A) долговечность отопительной системы
B) ровное распределение температуры воздуха
C) большой диаметр труб
D) большая инерционность системы

Ответ: A, B.

49. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Существует следующие виды систем автономного отопления ...
A) водяное
B) воздушное
C) электрическое
D) рециркуляционое
E) прямоточное

Ответ: A, B, C.

50. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Добавочные потери теплоты β через ограждающие конструкции принимаются
A) на систему вентиляции
B) на ориентацию ограждения
C) на угловые помещения
D) на систему отопления

E) на наружные двери

Ответ: B, C, E.

51. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Температура воздуха внутри помещения и теплоотдача отопительных приборов при равных технических характеристиках зависит от ...
A) объема поступающего в прибор теплоносителя
B) температуры теплоносителя
C) наличия системы вентиляции

Ответ: A, B.

52. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Величина гравитационного давления в системе с естественной циркуляцией зависит от ...
A) расположения отопительных приборов по отношению к теплогенератору
B) разности температур нагретой и охлажденной воды
C) мощности насоса

Ответ: A, B.

53. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки системы отопления с естественной циркуляцией ...
A) отсутствие вибрации и шума
B) большой диаметр труб
C) большой диаметр труб
D) низкая инерционность системы

Ответ: B, C.

54. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Требования к отопительным приборам ...
A) эксплуатационные
B) тепловые
C) гидравлические
D) санитарно-гигиенические

Ответ: A, D.

55. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Эксплуатационные требования к отопительным приборам ...
A) эстетический внешний вид
B) высокая коррозийная стойкость
C) теплоустойчивость отопительного прибора
D) низкая коррозийная стойкость

Ответ: B, C.

56. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При покупке отопительных приборов следует учитывать несколько моментов
A) качество теплоносителя
B) место и длительность пребывания людей
C) наличия арматуры

Ответ: A, B.

57. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При эксплуатации всех отопительных приборов возникают следующие проблемы ...
A) гидравлические удары
B) инерционность системы
C) коррозия внутренних поверхностей

Ответ: A, C.

58. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Важным показателем отопительного прибора является ...
A) рабочее давление
B) высота прибора
C) тип прибора
D) опрессовочное давление

Ответ: A, D.

59. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чаще всего отопительные приборы размещают ...
A) у внутренних стен
B) у наружных стен
C) под окнами

Ответ: B, C.

60. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Отопительные приборы по способу теплоотдачи классифицируют на ...
A) радиационные
B) лучевые
C) смешанные
D) конвективные

Ответ: A, D.

61. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По конструкции радиаторы подразделяют на ...
A) секционные
B) гладкотрубные
C) панельные
D) ребристые

Ответ: A, C.

62. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки чугунных радиаторов ...
A) низкая металлоемкость
B) высокая тепловая инерция
C) низкая тепловая инерция
D) большая металлоемкость

Ответ: B, D.

63. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки алюминиевых радиаторов ...
A) слабая конвекция
B) небольшая масса
C) большая скорость нагрева
D) большая вероятность возникновения протечек между секциями

Ответ: A, D.

64. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества алюминиевых радиаторов ...
A) низкая скорость нагрева
B) большая скорость нагрева
C) повышенная теплоотдача за счет оребрения секций

D) пониженная теплоотдача за счет оребрения секций

Ответ: B, C.

65. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства стальных панелей ...
A) низкая теплоотдача
B) не соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
C) соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
D) высокая теплоотдача

Ответ: C, D.

66. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Принцип действия электрического отопления основан на выделении теплоты в результате прохождения электрического тока по проводнику.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

67. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В водяной системе отопления нагретый до необходимой температуры теплоноситель, проходя по системе воздуховодов, отдает свое тепло воздуху в отапливаемом помещении.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.

68. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления, в которой в качестве теплоносителя для обогрева помещения используют нагретый воздух, называется воздушной системой отопления.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

69. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Припой не будет равномерно распределяться между соединяемыми трубами, когда внутренняя труба больше нагрета, чем наружная.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

70. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Хладагент – это рабочее вещество холодильной машины, которое при кипении отнимает теплоту от охлаждаемого объекта и затем после сжатия передаёт её охлаждающей среде за счёт конденсации.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

71. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Интенсивность солнечной радиации, достигающая земной поверхности, подвержена циклическим изменениям.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

72. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Сумма прямой и рассеянной солнечной радиации называется суммарной солнечной радиацией.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

73. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Хлорирование – самый распространённый метод обеззараживания воды.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

74. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При хлорировании хлор с водой образует хлорноватистую кислоту, которая легко распадается на соляную кислоту и атомарный кислород.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

75. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Стабилизацией воды называют обработку, при которой вода не теряет способность откладывать соли и тем самым вызывать коррозию.
А) верно
В) неверно

Ответ: В.

76. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловой насос – это устройство, которое переносит тепловую энергию от низкопотенциального источника энергии к потребителю с более высокой температурой
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

77. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Электрические системы отопления рекомендуется использовать в зданиях, где отсутствуют другие источники тепловой энергии.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

78. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Компрессор всасывает пар хладагента, имеющий высокую температуру и давление, затем сжимает его, понижая температуру и давление, а затем направляет парообразный хладагент к конденсатору.
А) верно
В) неверно

Ответ: В.

79. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В аэрационном устройстве из воды удаляется кислород.
А) верно
В) неверно

Ответ: В.

80. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Запорная арматура способствует уменьшению располагаемого давления и влияет на процесс регулирования
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Собеседование
Тестирование.
Практические задания.

Тестирование проводится с помощью компьютерного обеспечения, студенту автоматически выводятся 20 вопросов.
Ключи

№ вопроса	Ответ
1	C
2	B, C, E
3	B, C, D
4	A, D.
5	A, C
6	A
7	A
8	A
9	A
10	A
11	A
12	A
13	A
14	A
15	A
16	A
17	A
18	A
19	A
20	A
21	A
22	A
23	A
24	A
25	A, C, E
26	A, C
27	B, E
28	A
29	A, C, D
30	B, D
31	A, C
32	A, D.
33	C, D
34	A, B
35	A, B, D
36	A, B, E
37	A, C
38	A, D
39	A, B, D
40	A, B, C
41	C, D
42	A, B, C
43	A, D
44	A
45	A, C
46	C
47	B, D

48	A, B
49	A, B, C
50	B, C, E
51	A, B
52	A, B
53	B, C
54	A, D
55	B, C
56	A, B
57	A, C
58	A, D
59	B, C
60	A, D
61	A, C
62	B, D
63	A, D
64	B, C
65	C, D
66	A
67	B
68	A
69	A
70	A
71	A
72	A
73	A
74	A
75	B
76	A
77	A
78	B
79	B
80	A

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Павлинова, Ирина Игоревна, Баженов, Виктор Иванович, Губий, Иван Гаврилович	Водоснабжение и водоотведение: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.2	Богословский, Вячеслав Николаевич, Сканави, Александр Николаевич	Отопление: учебник для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Стройиздат, 1991
Л1.3	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Староверов, И. Г.	Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства: в 2 ч.	М.: Стройиздат, 1978

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Саргин, Юрий Николаевич, Друскин, Лев Иосифович, Покровская, Ирина Борисовна, Староверов, Иван Григорьевич, Шиллер, Ю. И.	Внутренние санитарно-технические устройства: в 3-х ч.	М.: Стройиздат, 1990

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Иванова, Елена Александровна	Автономные системы теплоснабжения: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.2	Курочкин, Евгений Юрьевич, Лашкивский, Евгений Петрович	Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.3	Лашкивский, Евгений Петрович, Осипова, Елена Юрьевна, Кузнецова, Кристина Александровна	Внутренний водопровод и канализация зданий: методические указания к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.4	Иванова, Елена Александровна, Колесникова, Анна Владимировна	Автономные системы жизнеобеспечения: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
Э2	Автономные системы жизнеобеспечения (для очников)
Э3	АВОК [Электронный ресурс]: некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	LibreOffice
6.3.1.5	SMath Studio
6.3.1.6	Foxit Reader
6.3.1.7	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.8	PDF Architect 7
6.3.1.9	Autodesk Civil 3D 2019
6.3.1.10	Mozilla Firefox
6.3.1.11	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.12	NanoCAD СПДС 1.0

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
201/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Автономные системы жизнеобеспечения

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., Доцент, Иванова Елена Александровна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	6	6	20	20
Практические	14	14	6	6	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	28,8	28,8	12,8	12,8	41,6	41,6
Контактная работа	29	29	13,15	13,15	42,15	42,15
Сам. работа	43	43	32,2	32,2	75,2	75,2
Часы на контроль			26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	72	72	72	72	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем автономного жизнеобеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-2.5, ПКС-2.6, ПКС-2.7, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-3.4, ПКС-3.5, ПКС-3.6, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3, ПКС-4.4, ПКС-4.5, ПКС-4.6, ПКС-4.7, ПКС-4.8, ПКС-4.9 10
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
пользоваться перечнем нормативно-технических документов, применяющихся при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
навыком по выбору необходимой информации из перечня нормативно-технических документов

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием
Знать:
технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
оценить технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком применения технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком применения компоновочных решений для систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
выбрать оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком применения оборудования и арматуры для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень исходных данных, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:
пользоваться нормативно-технической литературой
Владеть:
навыком по выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:
навыком по определению основных технико-экономических показателях систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
навыком дать грамотную оценку правильности выбора технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-техническим документам при проектировании объектов жилищно-коммунального хозяйства

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
пользоваться нормативно-технической литературой
Владеть:
навыком по выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень исходных данных, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
3.2	**Уметь:**
пользоваться перечнем нормативно-технических документов, применяющихся при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
оценить технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
выбрать оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
пользоваться нормативно-технической литературой	
дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	

пользоваться нормативно-технической литературой	
3.3	**Владеть:**
навыком по выбору необходимой информации из перечня нормативно-технических документов	
навыком применения технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений	
навыком применения компоновочных решений для систем теплогазоснабжения и вентиляции	
навыком применения оборудования и арматуры для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
навыком по выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
навыком по определению основных технико-экономических показателях систем теплогазоснабжения и вентиляции	
навыком дать грамотную оценку правильности выбора технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-техническим документам при проектировании объектов жилищно-коммунального хозяйства	
навыком по выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Автоматизация и диспетчеризация систем теплогазоснабжения и вентиляции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	37	
самостоятельная работа	70,8	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	37	37	37	37
Контактная работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Сам. работа	70,8	70,8	70,8	70,8
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):
к.т.н, доцент, Дорошенко Ю.Н. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Освоение студентами смежной отрасли строительной техники, выработка навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции, применяемого в строительной индустрии. Формирование у студентов знаний по основам систем автоматизации отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений; умений разработки систем автоматизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Генераторы тепла
2.1.2	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.3	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Все способы составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Методами составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Знать:
Как выбрать энергоэффективные технологии и составить план по их внедрению
Уметь:
Способен выбрать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению
Владеть:
Навыками выбора энергоэффективных технологий и навыками составления плана по их внедрению

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знаком с порядком проведения технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:
Навыками в осуществлении технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знаком с проведением инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Осуществить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками осуществления инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Методами и способами установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками в выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками в выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Общее представление о технологии и методах автоматического регулирования и управления процессами генерации и передачи тепловой энергией потребителям в составе единого комплекса систем теплогазоснабжения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять полученные знания при разработке функциональных схем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем и оборудования промышленных и гражданских зданий.
3.2.2	Расшифровать функциональные схемы автоматизации инженерных систем и оборудования промышленных и гражданских зданий и объяснять принцип их работы.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Сможет использовать нормативную и техническую документацию при эксплуатации систем автоматизации и диспетчеризации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры и создать безопасные условия их функционирования. Разрабатывать схемы автоматизации технологических процессов в области теплогазоснабжения и вентиляции; подбирать первичные преобразователи для контроля параметров технологических процессов по каталогам производителей; выбирать типы регуляторов в соответствии со свойствами объектов регулирования, автоматизировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепловые сети и тепловые пункты, котельные и системы
3.3.2	газоснабжения; использовать современные средства автоматизации, вычислительную технику в автоматизированных системах управления и диспетчеризации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1 Основы автоматизации производственных процессов. Техника и средства автоматизации						
1.1	Особенности автоматизации систем ТГСиВ. /Лек/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
1.2	Основные требования нормативно-технической документации к автоматизированным системам управления. /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
1.3	Физические основы управления и регулирования. /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
1.4	Измерение и контроль параметров технологических процессов. /Лек/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
1.5	Измерение и контроль параметров технологических процессов. /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
1.6	Этапы создания автоматизированных систем регулирования /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме

1.7	Этапы создания автоматизированных систем регулирования /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
1.8	Автоматические системы регулирования /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
	Раздел 2. Раздел 2 Автоматизация в системах ТГСиВ. Автоматизация си-стем теплоснабжения						
2.1	Основы проектирования схем автоматизации /Лек/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
2.2	Основы проектирования схем автоматизации /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
2.3	Разработка технического задания на автоматизацию систем ТГСиВ /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
2.4	Разработка технического задания на автоматизацию систем ТГСиВ /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
2.5	Монтаж, наладка и эксплуатация средств автоматизации /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме

2.6	Основные принципы автоматизации /Лек/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
2.7	Основные принципы автоматизации /Ср/	8	5	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
2.8	Разработка функциональной схемы автоматизации насосных установок и подпиточных узлов /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
2.9	Разработка функциональной схемы автоматизации насосных установок и подпиточных узлов /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
2.10	Автоматизация групповых тепловых пунктов. /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
	Раздел 3. Раздел 3 Автоматизация систем теплопотребления. Автоматизация котельных.						
3.1	Автоматизация систем горячего водоснабжения. /Лек/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
3.2	Автоматизация систем горячего водоснабжения. /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов

3.3	Разработка функциональной схемы погодного регулирования индивидуального теплового пункта потребителями /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
3.4	Разработка функциональной схемы погодного регулирования индивидуального теплового пункта потребителями. /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
3.5	Регулирование давления в системах отопления /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
3.6	Основные принципы автоматизации котельных /Лек/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
3.7	Основные принципы автоматизации котельных /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
3.8	Разработка функциональной схемы автоматизации котельной /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
3.9	Разработка функциональной схемы автоматизации котельной /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
3.10	Автоматизация топливоприготовительных устройств /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
	Раздел 4. Раздел 4 Автоматизация вентиляционных систем						

4.1	Автоматизация приточных и вытяжных вентиляционных систем /Лек/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
4.2	Автоматизация приточных и вытяжных вентиляционных систем /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
4.3	Разработка функциональной схемы автоматической защиты калориферов от замерзания воды. Автоматизация воздушных завес и воздушного отопления /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
4.4	Разработка функциональной схемы автоматической защиты калориферов от замерзания воды. Автоматизация воздушных завес и воздушного отопления /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
	Раздел 5. Раздел 5 Автоматизация систем газоснабжения и газопотребления. Телемеханика и диспетчеризация						
5.1	Автоматическое регулирование давления и расхода газа /Лек/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
5.2	Автоматическое регулирование давления и расхода газа /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
5.3	Разработка функциональной схемы ГРП /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме

5.4	Разработка функциональной схемы ГРП /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
5.5	Разработка структурной схемы диспетчеризации /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
5.6	Разработка структурной схемы диспетчеризации /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
5.7	Настройка нештатных ситуаций /Лек/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
5.8	Настройка нештатных ситуаций /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
5.9	Разработка SCADA/мнемосхемы /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
5.10	Разработка SCADA/мнемосхемы /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме
5.11	Телемеханика и диспетчеризация в системах ТГСиВ /Пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Доклад в презентационной форме

5.12	Телемеханика и диспетчеризация в системах ТГСиВ /Ср/	8	3	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы для опросов
5.13	Выполнение курсовой работы по индивидуальным заданиям на тему «Разработка системы автоматизации и диспетчеризации теплового узла, вентиляции, ЦТП, котельной» /Ср/	8	8	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к защите курсовой работы
5.14	/Курс пр/	8	1	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к опросу
5.15	Подготовка к зачету /Ср/	8	3,8	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к зачету
5.16	Зачет /Катт/	8	0,2	ПКС-4.1 ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Вопросы к зачету

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Вопросы для опросов

1. Дайте определение таким понятиям как автоматизация, элемент, воздействие, управление, управляемая переменная, объект управления, управляющее воздействие, управляющее устройство (регулятор), автоматическая система управления.
2. Приведите классификацию подсистем автоматизации.
3. Изобразите простейшую схему ручного управления, перечислите ее составляющие и поясни-те принцип работы.
4. Что понимается под замкнутыми и разомкнутыми системами управления?
5. Обратная связь и ее виды.
6. Поясните основные принципы управления.
7. Приведите классификацию измеряемых величин.
8. Принципы и методы измерения (контроля).
9. Усилительнопреобразовательные и исполнительные устройства.
10. Задающие устройства и регулирующие органы.
11. Автоматические регуляторы и их классификация.
12. Основные свойства регуляторов.
13. Регуляторы непрерывного и прерывистого действия.
14. Перечислите документы, подготавливаемые при разработке рабочей документации по автоматизации технологических процессов.
15. Функциональные схемы, их назначение и содержание.
16. Приведите пример упрощенного способа изображения приборов и средств автоматизации на функциональной схеме.

17. Приведите пример развернутого способа изображения приборов и средств автоматизации на функциональной схеме.
18. Подсистемы телемеханики и поясните их назначение.
19. Основные задачи диспетчерской службы.
20. Состав диспетчерской службы и ее варианты.

2. Вопросы к зачету:

1. Классификация систем автоматики.
2. Автоматизация приточной камеры.
3. Датчики. Классификация датчиков.
4. Автоматизация парового котла.
5. Регуляторы. Классификация. Свойства.
6. Автоматизация ввода системы теплоснабжения.
7. Исполнительные механизмы. Классификация. Свойства
8. Автоматизация системы отопления.
9. Автоматический контроль температуры. Датчики температуры, вторичные приборы, схемы включения.
10. Автоматизация холодильной установки.
11. Автоматический контроль давления. Датчики давления, вторичные приборы, схемы включения.
12. Автоматизация систем теплоснабжения.
13. Автоматический контроль расхода жидкостей и газов. Датчики расхода, вторичные приборы, схемы включения.
14. Автоматизация водогрейных котлов.
15. Автоматический контроль уровня жидкости. Датчики уровня, вторичные приборы, схемы включения.
16. Автоматизация систем водоподготовки.
17. Автоматическое регулирование температуры. Регуляторы температуры.
18. Вторичные приборы.
19. Автоматическое регулирование давления. Регуляторы давления.
20. Требования СНиП к автоматизации систем отопления.
21. Понятие о статических и динамических характеристиках элементов (звеньев) систем автоматики.
22. Требования СНиП к автоматизации систем вентиляции.
23. Требования СНиП к автоматизации систем теплоснабжения.
24. Диспетчеризация, средства телемеханики.
25. Автоматизация насосных станций систем теплоснабжения.
26. Требования СНиП к автоматизации котельных установок.
27. Автоматизация систем кондиционирования воздуха.
28. Условные обозначения в функциональных схемах автоматизации.
29. Условные обозначения в принципиальных (электрических) схемах автоматизации.
30. Автоматизация газорегуляторных пунктов
31. Пофасадное и индивидуальное (комнатное) регулирование систем отопления
32. Автоматизация тепловых узлов ввода. Требования СНиП к автоматизации тепловых пунктов.
33. Контроллеры для автоматизации систем ТГВ.
34. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
35. Автоматизация атмосферных деаэраторов.
36. Объект регулирования и его свойства.
37. Автоматическая защита котельных установок.
38. Блок-схема системы авторегулирования.
39. Автоматизация центральных тепловых пунктов (с включением подогревателей).
40. Теплосчетчики. Классификация, выбор.

5.2. Темы письменных работ

1. Тема курсовой работы - «Разработка системы автоматизации и диспетчеризации теплового узла, вентиляции, ЦТП, котельной».

2. ТЕМЫ ДОКЛАДОВ, СООБЩЕНИЙ:
1. Типовые звенья систем автоматического регулирования.
2. Математические методы анализа в системах автоматизации.
3. Виды регуляторов в соответствии с характеристиками переходных процессов.

4. Датчики температуры, давления, уровня и влажности.
5. Исполнительные механизмы в системах автоматизации.
6. Регулирующие органы и особенности их выбора.
7. Регуляторы для автоматизации систем теплогазоснабжения и вентиляции.
8. Контроллеры.
9. Автоматизация котельных установок.
10. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
11. Автоматизация тепловых сетей и сетевых установок источника теплоснабжения.
12. Автоматизация центральных и индивидуальных тепловых пунктов.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы для опросов
2. Вопросы к зачету
3. Доклад в презентационной форме
4. Защита курсовой работы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Клюев, Анатолий Степанович, Глазов, Борис Васильевич, Дубровский, Абрам Хаимович, Клюев, Алексей Анатольевич	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие	М.: АльянС, 2008

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бушуев, Сергей Дмитриевич, Михайлов, Виталий Степанович	Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебник для вузов по специальности "Производство строительных изделий и конструкций"	М.: Высшая школа, 1990
Л2.2	Нечаев, Георгий Кузьмич, Маряшев, Николай Павлович, Сигова, Наталья Иосифовна	Автоматика и автоматизация производственных процессов: учебное пособие для строительных специальностей вузов	М.: Вища школа, 1985

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хубаев, Сайд-Магомед Курбаевич	Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие для вузов по спец. 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция", 653500 "Строительство"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Автоматизация и диспетчеризация систем теплогазоснабжения и вентиляции
Э2	Комплексная автоматизация в энергосбережении
Э3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.2	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.3	OpenOffice
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	XnView

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)
Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:
- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литера-туры;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредствен-но на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.
Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Автоматизация и диспетчеризация систем ТГСиВф», следует использовать литературу [1, 2] (п.п. 4.1) и [1, 2, 3] (п.п. 4.2).

2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям
Студентам следует:
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-техническую документацию в области ТГСВ;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать пони-мание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.
Для работы на практических занятиях используются следующие учебные пособия:
- учебные пособия [3, 4] (п.п. 4.1.).

3. Рекомендации по выполнению курсовой работы
Курсовая работа по теплоснабжению и вентиляции состоит из расчетной и графической частей. Работа выполняется по индивидуальному заданию. Пояснительная записка представляет собой последовательное изложение расчетного материала со всеми соответ-ствующими схемами и ссылками на использованную литературу и должна включать в себя:
1) титульный лист
2) задание на проектирование
3) оглавление
4) введение
5) объект автоматизации
6) разработка системы автоматизации

7) разработка системы диспетчеризации
8) список используемой литературы.
Разделы в записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь номера в пределах каждого раздела. Все рисунки и таблицы должны быть пронумерованы и иметь подписи и заголовки. Общий объем курсового проекта составляет как минимум 40–45 страниц.
Графическую часть проекта выполняют на листе ватмана формата А1 (841×594 мм) или на четырех листах миллиметровки формата А4 (210×297 мм) или А3 (297×420 мм) и подшивают в расчетно-пояснительную записку. В состав графической части входит:
1) Структурная схема системы автоматизации и диспетчеризации с отображением основ-ных элементов системы
2) Функциональная схема с нанесением датчиков, элементов системы автоматизации.
Порядок оформления курсовой работы подробно изложен в методических указаниях:
Оформление курсовых, дипломных проектов (работ), научных рефератов и отчетов о практике: методические указания / сост. Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 57 с.

4. Рекомендации по подготовке к зачету
При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на зачет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Автоматизация и диспетчеризация систем теплогазоснабжения и вентиляции

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н, доцент, Дорошенко Ю.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	37	37	37	37
Контактная работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Сам. работа	70,8	70,8	70,8	70,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Освоение студентами смежной отрасли строительной техники, выработка навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования автоматизации теплогазоснабжения и вентиляции, применяемого в строительной индустрии. Формирование у студентов знаний по основам систем автоматизации отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений; умений разработки систем автоматизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Генераторы тепла
2.1.2	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.3	Основы теплогазоснабжения и вентиляция
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Все способы составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Методами составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Знать:
Как выбрать энергоэффективные технологии и составить план по их внедрению
Уметь:
Способен выбрать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению
Владеть:
Навыками выбора энергоэффективных технологий и навыками составления плана по их внедрению

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Способен выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знаком с порядком проведения технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:
Навыками в осуществлении технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знаком с проведением инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Осуществить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками осуществления инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Методами и способами установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками в выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как осуществить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Навыками в выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Все способы составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Как выбрать энергоэффективные технологии и составить план по их внедрению	
Как выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Знаком с порядком проведения технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Знаком с проведением инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	

Как установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Как осуществить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Как осуществить выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
Составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выбрать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению	
Способен выбрать нормативно-технические документы, регламентирующие санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Осуществить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
3.3	**Владеть:**
Методами составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками выбора энергоэффективных технологий и навыками составления плана по их внедрению	
Навыками выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками в осуществлении технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками осуществления инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Методами и способами установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками в выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Навыками в выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	50	
самостоятельная работа	90	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50,2	50,2	50,2	50,2
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Рекунов В.С. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	По окончанию изучения данной дисциплины студенты должны уметь организовывать подготовительный процесс разработки документации, необходимой для выполнения расчетно-графических работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.1.2	Вентиляция
2.1.3	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.4	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.5	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.6	Техническая термодинамика
2.1.7	Строительная теплофизика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вентиляция
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Какими нормативно-технические и нормативно-методическими документами, необходимо пользоваться при определяющих требования для проектирования системы кондиционирования и вентиляции.

Уметь:

Пользоваться нормативно-технические и нормативно-методическими документами, необходимо пользоваться при определяющих требования для проектирования системы кондиционирования и вентиляции.

Владеть:

Действующей нормативной литературой и действующими нормативными документами.

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием

Знать:

Какие используются аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы кондиционирования и вентиляции.

Уметь:

Используются аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы кондиционирования и вентиляции.

Владеть:

Методикой расчета данных элементов.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Каким оборудованием можно провести кампановку системы кондиционирования и вентиляции.

Уметь:

Владеть методикой расчета данных систем.

Владеть:

Провести все необходимые расчетно-графические работы.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Какое оборудование можно выбрать для данной системы с учетом технических характеристик выбираемого оборудования.

Уметь:

Пользоваться справочной и технической литературой при выборе данного оборудования.

Владеть:
Методами расчета применяемого оборудования.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Требования, предъявляемые к оформление графической части проектной и рабочей документации.
Уметь:
Оформить свою курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Владеть:
Пакетом специализированного программного обеспечения для разработки систем кондиционирования и вентиляции

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Какую информацию и кому, необходимо подготовить и предоставить.
Уметь:
Грамотно нанести данную информацию на чертежи.
Владеть:
Условными обозначениями , которые применяются при подготовке технического задания для смежных специальностей.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
Какие системы вентиляции и кондиционирования можно выбрать для сравнения их работы.
Уметь:
Провести замену оборудования и проведении дополнительных корректирующих расчетов.
Владеть:
Методами расчета различного применяемого оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Методику проведения теплотехнических и гидравлических параметров системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
Уметь:
Пользоваться нормативной действующей литературой при проведении данных работ.
Владеть:
Методами расчета с использованием специализированных программных средств для информационного моделирования.

ПКС-3.4: Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
Уметь:
Пользоваться нормативной литературой при проведении аэродинамического расчета указанных систем.
Владеть:
Необходимым программным продуктом для информационного моделирования.

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как правильно подготовить текстовой части проектной документации
Уметь:
Выполнить и подготовить текстовой части проектной документации для передачи Заказчику.
Владеть:
Методикой оформления своей работы.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Каким нормативными источниками необходим пользоваться для выбора исходных (расчетных) данных при проектировании системы кондиционирования и вентиляции
Уметь:
Применить полученные знания при выполнении курсовой работы, использовать современной оборудование и материалы.
Владеть:
Современными метолами расчета вентиляционных систем и программами для выполнения курсовой работы.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Методику проведения технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Обосновать и доказать, что предложенная методика будет оптимально для проведения дынных работ.
Владеть:
Методами расчета и определения основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Какими действующими нормативными техническими документами необходимо полизываться при проведении оценки соответствия технических решений системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Уметь на практике применять полученные знания при проведении проектных, монтажных, пуско-наладочных работ для систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Методами расчета и пакетом прикладных программ для проектирования и чернения систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Какими способами можно проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции. Знать действующие нормативные документы, регламентирующих технические решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Провести соответствующую оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Владеть различными методами оценки технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Какими способами можно проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции. Знать действующие нормативные документы, регламентирующих технические решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
3.1.2	Какими действующими нормативными техническими документами необходимо полизываться при проведении оценки соответствия технических решений системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.3	Методику проведения технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
3.1.4	Каким нормативными источниками необходим пользоваться для выбора исходных (расчетных) данных при проектировании системы кондиционирования и вентиляции
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Провести соответствующую оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Уметь на практике применять полученные знания при проведении проектных, монтажных, пуско-наладочных работ для систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
3.2.3	Обосновать и доказать, что предложенная методика будет оптимально для проведения дынных работ.
3.2.4	Применить полученные знания при выполнении курсовой работы, использовать современной оборудование и материалы.

3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть различными методами оценки технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.2	Методами расчета и пакетом прикладных программ для проектирования и чернения систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
3.3.3	Методами расчета и определения основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
3.3.4	Современными метолами расчета вентиляционных систем и программами для выполнения курсовой работы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Общие сведения о системе кондиционирования воздуха						
1.1	1.1. Структурная схема систем кондиционирования воздуха. Клас-сификация систем кондиционирования воздуха. Выбор параметров приточного и удаляемого воздуха. Минимальный расход приточно-го воздуха. /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1Л3. 3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.2	1.2. I-d диаграмма влажного воздуха. Основные принципы постро-ения процессов обработки воздуха. Расчет процессов изменения состояния воздуха в центральных УКВ. /Пр/	9	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.3	1.3. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	

1.4	1.5. Выполнение курсовой работы. /Курс пр/	9	0,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.5	1.6. Построение процессов обработки воздуха в центральном кон-диционере для теплого периода года. Кондиционирование воздуха в теплый период года с использованием холодной воды. /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.6	1.7. Выполнение курсовой работы. /Курс пр/	9	1	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.7	1.8. Построение процессов обработки в центральном кондиционере на на I-d диаграмме влажного воздуха. Определение производи-тельности СКВ. /Пр/	9	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.8	1.10. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	

1.9	1.11 Выполнение курсовой работы. /Курс пр/	9	0,5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
1.10	3.23. Расчет центрального кондиционера с перекрестноточным теплоутилизатором /Пр/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Основное оборудование центрального кондиционера.						
2.1	2.1 Оборудование для обработки воздуха центрального кондицио-нера – воздушные фильтры, клапаны, вентиляторные секции, сек-ции шумоглушителей (устройство, схема, места установки, назна-чение, принцип действия). /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
2.2	2.2. Расчет устройств утилизации тепла и построение на I-d-диаграмме процессов обработки воздуха. Анализ работы элементов систем кондиционирования воздуха в круглогодовом режиме /Пр/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	

2.3	2.3. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
2.4	2.4. Определение температур мокрого термометра, температуры точки росы при обработке воздуха водой /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
2.5	/Катт/	9	0,2			0	
	Раздел 3. Раздел 3 Расчет основного оборудования центрального кондиционера.						
3.1	3.1. Кондиционирование воздуха в холодный период года. Приме-нение контактного нагрева наружного воздуха. Многозональные системы кондиционирования. Двухканальные системы с одним и двумя кондиционерами /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
3.2	3.2. Расчет камеры орошения форсуночного типа центрального кондиционера. /Пр/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	

3.3	3.3. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	12	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4	0	
3.4	3.4. Определение потерь давления в оборудованиях центрального кондиционера /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Л3.4	0	
3.5	3.5. Применение многозональных систем кондиционирования воздуха в зданиях различного назначения (торговый центр, супермаркет, кинозал, театр и т.д.). Местно-центральные системы кондиционирования воздуха. /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.3Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
3.6	3.6. Расчет и подбор подогревателей центрального кондиционера. /Пр/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	

3.7	3.7. Расчет режимов работы воздухоподогревателей центрального кондиционера для теплого т холодного периода года /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.4	0	
3.8	3.8. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	14	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.2	0	
3.9	3.9. Основные сведения об естественных и искусственных источ-ников холода. Холодо- и теплоснабжение поверхностных теплооб-менников кондиционеров и эжекционных кондиционеров-доводчиков. /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 4 Л3.1	0	
3.10	3.10. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	16	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2Л2.1Л3. 3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
3.11	3.11. Построение процессов обработки воздуха в центральном кон-диционере в теплый период года с первой рециркуляцией. /Пр/	9	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.4 Л3.1	0	

3.12	3.12. Расчет устройств утилизации тепла и построение на I-d-диаграмме процессов обработки воздуха. /Лек/	9	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.2 Л3.4 Л3.1	0	
3.13	3.14. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. /Ср/	9	20	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.1	0	
3.14	3.15. Устройства для утилизации теплоты и холода, их характеристики. Показатели эффективности теплоутилизации. /Пр/	9	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.1	0	
3.15	3.16. Расчет центрального кондиционера с роторным теплоутилиза-тором /Лек/	9	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5 ПКС-2.6 ПКС-2.7 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Контрольные вопросы для зачета

1. Основные процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с сухим жарким климатом.
2. Основные процессы обработки воздуха в теплый период года в местностях с влажным жар-ким климатом.
3. Основные процессы обработки воздуха в холодный период года.
4. Процессы обработки воздуха паром.
5. Классификация центральных СКВ.
6. Устройство и методика расчета контактных теплообменников.
7. Устройство и методика расчета поверхностных теплообменников.
8. Компоновка центральных СКВ (прямоточная СКВ, СКВ с первой и второй рециркуляцией, СКВ с теплоутилизаторами).

9. Кондиционирование воздуха с применением твердых сорбентов.
10. Прямое и косвенное испарительное охлаждение.
11. Центральные СКВ с постоянным расходом воздуха.
12. Центральные СКВ с переменным расходом воздуха.
13. Центральные СКВ с зональными поверхностными теплообменниками (температурными до-водчиками).
14. Двухканальная система кондиционирования воздуха.
15. Принципы работы и устройство секций фильтрации, нагрева и охлаждения центрального кондиционера.
16. Принципы работы и устройство секций увлажнения (водой и паром) центрального конди-ционера.
17. Принципы работы и устройство секций теплоутилизации центрального кондиционера.
18. Системы кондиционирования с чиллерами и фанкойлами.
19. Холодильные агенты и холодоносители. Физические свойства фреонов R12, R22, R407a, R410.
20. Теплоснабжение центральных СКВ.
21. Холодоснабжение центральных систем СКВ.
22. Классификация и основные технические характеристики сплит-систем кондиционирования воздуха.
23. Влажный воздух, I - d диаграмма.
24. Определение характерных параметров воздуха, обрабатываемого в центральном кондицио-нере.
25. Определение производительности СКВ. Выбор расчетного воздухообмена.
26. Процессы обработки воздуха водой.
27. Двухступенчатое охлаждение воздуха.
28. Поверхностные теплообменные аппараты для обработки воздуха.
29. Механические осушители воздуха.
30. Осушители, основанные на применении поглотителей влаги.
31. Осушка воздуха твердыми поглотителями влаги.
32. Двухканальная система кондиционирования воздуха.
33. Работа кондиционера типа сплит-система на «холод».
34. Работа кондиционера типа сплит-система на «тепло».
35. Назначение, область применения, устройство и принцип действия настенного бытового кондиционера типа сплит-система.
36. Назначение, область применения, устройство и принцип действия бытового кассетного кондиционера типа сплит-система.
37. Назначение, область применения, устройство и принцип действия напольного и потолочно-го кондиционеров типа сплит-система.
38. Назначение, область применения, устройство и принцип действия оконного кондиционера типа сплит-система.
39. Назначение, область применения, устройство и принцип действия прецизионного кондици-онера типа сплит-система.
40. Устройство и принцип действия системы кондиционирования воздуха в автотранспорте.

5.2. Темы письменных работ

1. Курсовой проект «Кондиционирование воздуха общественного здания»

Для выполнения курсовой работы по дисциплине «Кондиционирование воздуха и холо-доснабжение», студенту необходимо пользоваться методическими указаниями:

1. Кондиционирование воздуха общественного здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Сост. В.С. Рекунов, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 40 с.
2. Построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере на I-d- диаграмме влажного воздуха: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины / Сост. В.С. Рекунов. ¬– Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит. -строит. Ун-та, 2012. – 28 с.

Недостающие данные (город и ориентация здания по сторонам света, высота этажа, температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах) выдаются преподавателем при получении студентом задания на курсовую работу.

5.3. Фонд оценочных средств

Ва-ри-
ант
Задание к индивидуальной работе

Задача

1 Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изоэнтальпийном охлаждении воздуха в теплый период года при регулируемом процессе. Исходные дан-ные: полные тепловыделения в помещении равны Qп=60000 Вт; влаговыделения W=30 кг/ч; параметры наружного воздуха: tн=25 °С, Iн=44 кДж/кг; параметры внутреннего воз-духа: Iв=24 °С, □в=60 %; температура удаляемого воздуха tу=26 °С.

2 Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изоэнтальпийном охлаждении воздуха в теплый период года при регулируемом процессе. Исходные дан-ные: Qп=40000 Вт; W=20 кг/ч; tн=30 °С, Iн= 44 кДж/кг; Iв=26 °С, □в=50 %; tу=28 °С.

3 Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изоэнтальпийном охлаждении воздуха в теплый период года при регулируемом процессе. Исходные дан-ные: Qп =50000 Вт; W=25 кг/ч; Iн=28 °С, Iн= 48 кДж/кг; tв= 25 °С, □в=55 %; tу = 27 °С.

4 Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изоэнтальпийном охлаждении воздуха в теплый период года при байпасировании части наружного возду-ха. Исходные данные: W=20 кг/ч; Qп =40000 Вт; tн = 30

°С, Iн= 44 кДж/кг; tв=26 °С, □в=50 %; ty = 28 °С.

5 Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изоэнтальпийном охлаждении воздуха в теплый период при байпасировании части наружного воздуха. Ис-ходные данные: W=25 кг/ч; Qп =50000 Вт; tп= 29 °С, Iн=40 кДж/кг; tв=24 °С, □в=50 %; ty = 26 °С.

6 Определить количество испарившейся воды в оросительной камере при изоэнтальпийном охлаждении воздуха в теплый период года при байпасировании части наружного возду-ха. Исходные данные: W=30 кг/ч; Qп =60000 Вт; tн= 28 °С, Iн=47 кДж/кг; tв=25 °С, □В=55 %; ty=27 °С.

7 Построить процесс обработки воздуха на I-d - диаграмме влажного воздуха для прямо-точной системы кондиционирования воздух в теплый период года. Определить расход теплоты и холода для обработки воздуха. Исходные данные: Qп = 53900 Вт; W = 11,5 кг/ч; tн = 25,7 °С, Iн=52 кДж/кг; Iв=23 °С, □в=53%; приточный воздух подается непосредственно в рабочую зону.

8 Построить процесс обработки воздуха на 1-d - диаграмме влажного воздуха для прямо-точной системы кондиционирования воздуха в теплый период года. Определить расход теплоты и холода для обработки воздуха. Исходные данные: Qп =63900 Вт; W = 15,5 кг/ч; tн =27,8 °С, Iн =60 кДж/кг; tв=25 °С, □в=55 %; приточный воздух подается непосредствен-но в рабочую зону (приточный воздух подается с высоты 4 м от пола).

9 Построить процесс обработки воздуха на I-d— диаграмме влажного воздуха для прямо-точной системы кондиционирования воздуха в теплый период года. Определить расход теплоты и холода для обработки воздуха. Исходные данные: Qп =:74800 Вт; W = 17,5 кг/ч; tн =29,1 °С, Iн =63 кДж/кг; tв=26 °С, □в=50 %; приточный воздух подается непосредствен-но в рабочую зону

10 Определить расход теплоты и воды для тепловлажностной обработки воздуха в холодный период года в СКВ, работающей по прямоточной схеме. Исходные данные: Qп =200000 кДж/ч; W=10 кг/ч; tн = - 15 °С, Iн = - 14 кДж/кг; tв= 20 °С, □в=50 %; ty=22 °С; расход при-точного воздуха G = 30000 кг/ч.

11 Определить расход теплоты и воды для тепловлажностной обработки воздуха в холодный период года в СКВ, работающей по прямоточной схеме. Исходные данные: Qп=220000 кДж/ч; W =20 кг/ч; tн =-20 °С, Iн = -20 кДж/кг; Iв= 22 кДж/кг, □в=60 %; ty=24 °С; G =35000 кг/ч.

12 Определить расход теплоты и воды для тепловлажностной обработки воздуха в холодный период года в СКВ, работающей по прямоточной схеме. Исходные данные: Qп=270000 кДж/ч; W=22 кг/ч; tн=-15 °С, Iн = - 15 кДж/кг; tв= 24 °С, □в=60 %; ty=27 °С; G =38000 кг/ч.

13 Определить расход холода для СКВ, работающей с одной рециркуляцией. Расход наруж-ного воздуха принять равным 30000 кг/ч. Исходные данные: Qп =53900 Вт; W=11,5 кг/ч; Iн=52 кДж/кг, tн =25,7 °С; tв =23 °С, □в=53 %; ty=25 °С; приточный воздух подается непо-средственно в рабочую зону.

14 Определить расход холода для СКВ, работающей с одной рециркуляцией. Расход наружного воздуха принять равным 32000 кг/ч. Исходные данные. Qп =63900 Вт; W =15,5 кг/ч; Iн=60 кДж/кг, tн=27,8 °С; tв =25 °С, □в=55 %; ty=27 °С; приточный воздух подается непосредственно в рабочую зону.

15 Определить расход холода для СКВ, работающей с одной рециркуляцией. Расход наружного воздуха принять равным 35000 кг/ч. Исходные данные: Qп =74800 Вт; W=17,5 кг/ч; tн =29,1 °С, Iн =63 кДж/кг; tв =26 °С, □в=50 %; ty=28 °С; приточный воздух подается непосредственно в рабочую зону.

16 2 кг воздуха (□ = 50%, t = 20 °С) смешивается с 8 кг воздуха (t = 0 °С, d = 1 г/кг). Определить параметры смешанного воздуха (tсм, □см, Iсм, dсм, Рсм). Процесс смешения изобразить на I-d- диаграмме влажного воздуха

17 Наружный воздух в количестве 100 000 кг/ч с параметрами tс = - 10 °С, □ = 60% нагревается до tк = 15 °С в поверхностном воздухонагревателе. Определить относительную влажность нагретого воздуха и расход тепла.

18 Воздух на входе в ОКФЗ имеет температуру t = 25 °С и влажность □ = 60%; на выходе из ОКФЗ температура воздуха равна 10 °С. Определить расход холода, если количество воздуха равно 40 000 кг/ч.

19 Воздух на входе в ОКФЗ имеет температуру t = 45 °С и влажность □ = 60%; на выходе из ОКФЗ температура воздуха равна 5 °С. Определить расход холода, если количество воздуха равно 90 000 кг/ч. Ответ изобразить на I-d-диаграмме влажного воздуха.

20 Воздух на входе в ОКФЗ имеет температуру t = 25 °С и влажность □ = 70%; на выходе из ОКФЗ температура воздуха равна 15 °С. Определить расход холода, если количество воздуха равно 30 000 кг/ч. Ответ изобразить на I-d-диаграмме влажного воздуха.

21 Воздух имеет параметры: температура по сухому термометру tс = 20 °С, температура по мокрому термометру tм = 10,5 °С. Как перевести этот воздух в состояние с параметрами tс = 2 °С, □ = 90%? Ответ сопроводите построением на I-d-диаграмме влажного воздуха.

22 Определите параметры воздуха на выходе из оросительной камеры, если она работает в режиме политропного охлаждения, а параметры воздуха на входе: температура точки росы tр = 20 °С, температура сухого термометра tс = 30 °С. Энтальпия воздуха на выходе из камеры орошения I = 35 кДж/кг.

23 Воздух на входе в ОКФЗ имеет температуру сухого термометра tс = 25 °С, влажность □ = 70%; на выходе из ОКФЗ температура воздуха равна 15 °С. Определить расход холода, если количество воздуха равно 30 000 кг/ч. Ответ изобразить на I-d-диаграмме влажного воздуха.

24 Воздух на входе в ОКФЗ имеет температуру сухого термометра tс = 30 °С, влажность □ = 40%; на выходе из ОКФЗ температура воздуха равна 10 °С. Определить расход охлаждающей воды, если количество воздуха равно 15 000 м3/ч. Ответ изобразить на I-d-диаграмме влажного воздуха.

25 . Определить расход теплоты и холода для прямоточной СКВ. Расход наружного воздуха принять равным 30000 м3/ч. Исходные данные. Qп =60000 Вт; W =16 кг/ч; Iн=-20 кДж/кг, tн= -20 °С; tп =15 °С, dп= 4 г/кг; приточный воздух подается непосредственно в рабочую зону.

26 Определить расход холода и количество выделившейся влаги из воздуха при его охлаждении в поверхностном воздухоохладителе до температуры tк= 5 °С. Исходные данные. Расход наружного воздуха принять равным 40000 м3/ч. tн= 30 °С, Iн= 65 кДж/кг.

27 Определить расход холода и количество выделившейся влаги из воздуха при двухступенчатом охлаждении в

поверхностном воздухоохладителе и камере орошения. Исходные данные. Расход наружного воздуха принять равным 40000 м3/ч. Параметры воздуха на выходе из камеры орошения: to= 10 °С, tн= 35 °С, dн = 3 г/кг.
28 Определить расход теплоты во втором подогревателе и количество испарившейся воды в камере орошения. Исходные данные. Расход наружного воздуха принять равным 25000 м3/ч. На выходе из ОКФЗ температура воздуха равна 10 °С. Конечная температура нагрева воздуха в первом подогревателе tк= 27 °С, температура приточного воздуха tп= 17 °С.
29 Определить расход теплоты в первом подогревателе и количество испарившейся воды в камере орошения. Исходные данные. Расход наружного воздуха принять равным 25000 м3/ч. Температура наружного воздуха tн= -25 °С, Iн= -25 кДж/кг. Конечная температура нагрева воздуха в первом подогревателе tк= 27 °С.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Зачет проводится в 7 семестре у студентов очной и заочной в форм обучения в виде письменного ответа на вопросы. При не выполнении курсового проекта, предусмотренного программой дисциплины, студент не допускается к зачету. На зачете необходимо подробно пись-менно ответить на два вопроса. На подготовку ответа отводится 30 минут.

Шкала оценивания
Зачтено: Выставляется студенту, показавшему необходимый уровень знаний по основным разделам дисциплины «Вентиляция»: конструктивные особенности вентиляционных систем и составляющих ее элементов, аэродинамика вентилируемого помещения, расчет основного оборудования центральных кондиционеров, практические рекомендации для расчета.
Не зачтено: Выставляется студенту, который не знает большей части требуемого материала, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины «Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий».

Процедура защиты курсового проекта
Курсовой проект может быть не допущен к его защите при невыполнении существенных разделов задания, а также при грубых нарушениях правил оформления работы. Дата защиты курсового проекта определяется кафедрой.
На защите студент должен кратко изложить содержание работы, методики расчета и иные методы проектирования, полученные результаты, дать исчерпывающие ответы на дополни-тельные вопросы. Доклад может сопровождаться презентацией, разработанной студентом.
Курсовой проект оценивается по 4-хбалльной шкале по итогам защиты и качеству выполненного проекта.

Шкала оценивания
Отлично: Выставляется студенту, в работе которого:
проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта;
суждения и выводы носят самостоятельный характер;
структура работы логична, материал излагается научно и доказательно;
отмечается творческий подход к раскрытию темы курсового проекта;
степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат новые варианты решений поставленной проблемы;
уровень грамотности показывает владение общенаучной и специальной терминологией;
отсутствуют математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки;
проявлено необходимо качество защиты: подготовленность устного выступления, правильность ответов на вопросы.
Хорошо: Выставляется студенту, в работе которого:
проанализирована основная и дополнительная литература по
проблематике курсового проекта, содержатся необходимые суждения и
выводы, теоретически и опытно доказанные;
структура работы логична, материал излагается последовательно, но
содержатся некоторые логические расхождения;
степень самостоятельности проявляется при формулировке выводов: выводы содержат как новые, так и уже существующие варианты решений поставленной проблемы;
уровень грамотности показывает знание общенаучной и специальной терминологии;
математические, общенаучные, технические ошибки присутствуют в незначительном количестве.
Удовлетворительно: Выставляется студенту, в работе которого:
проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике курсового проекта, однако суждения и выводы не являются самостоятельными;
имеются недостаточно точные формулировки базовых понятий; имеются незначительные логические нарушения в структуре работы, материал излагается ненаучно и часто бездоказательно;
содержатся существенные логические нарушения;
низкая степень самостоятельности, отсутствует оригинальность выводов и предложений;
проявлено слабое владение специальной терминологией;
имеются математические, общенаучные, технические, а так же речевые и грамматические ошибки, но при этом обучающийся владеет основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способен применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
Неудовлетворительно: Выставляется студенту, в работе которого:
не проанализирована основная и дополнительная литература по проблематике кур-совой работы, суждения и выводы отсутствуют; логика работы нарушена, материал излагается бездоказательно;
выводы не соответствуют содержанию работы;
имеется большое количество математических, общенаучных, технических, а так же речевых и грамматических ошибок, и при этом обучающийся не знает большей части основного содержания дисциплины, и не может решать типовые

практические задачи.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право на повторную защиту курсового проекта в установленном порядке.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Богословский, Вячеслав Николаевич, Крупнов, Борис Алексеевич, Сканави, Александр Николаевич, Староверов, Иван Григорьевич, Шиллер, Ю. И.	Внутренние санитарно-технические устройства: в 3-х ч.	М.: Стройиздат, 1990
Л1.2	Аверкин, Александр Григорьевич	Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение": учебное пособие для вузов	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003
Л1.3	Богословский, Вячеслав Николаевич, Щеглов, Владимир Порфирьевич, Разумов, Николай Николаевич	Отопление и вентиляция: учебник для вузов	М.: Стройиздат, 1980

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Рекунов, Виталий Сергеевич	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: методические указания к самостоятельной работе студентов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.2	Рекунов, Виталий Сергеевич, Анисимов, Максим Васильевич	Вентиляция воздуха общественных и гражданских зданий: методические указания к курсовому проектированию и ВКР	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л3.3	Рекунов, Виталий Сергеевич, Дорошенко, Юлия Николаевна	Кондиционирование воздуха гражданского здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.4	Рекунов, Виталий Сергеевич, Дорошенко, Юлия Николаевна	Теоретические основы создания микроклимата в помещении: методические указания к курсовому проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security
6.3.1.3	XnView
6.3.1.4	Foxit Reader
6.3.1.5	PDF Architect 7
6.3.1.6	Mozilla Firefox
6.3.1.7	OpenOffice
6.3.1.8	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.1.9	Kaspersky Secure Cloud

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
105/11	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
215/11	Лекционная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Кондиционирование воздуха общественного здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию / Сост. В.С. Рекунов, Ю.Н. Дорошенко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 40 с.
2. Построение процессов обработки воздуха в центральном кондиционере на I-d- диаграмме влажного воздуха: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины / Сост. В.С. Рекунов. ¬– Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит. -строит. Ун-та, 2012. – 28 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Рекунов В.С.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	2	2	2	2
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	50	50	50	50
Контактная работа	50,2	50,2	50,2	50,2
Сам. работа	90	90	90	90
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	По окончанию изучения данной дисциплины студенты должны уметь организовывать подготовительный процесс разработки документации, необходимой для выполнения расчетно-графических работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.1.2	Вентиляция
2.1.3	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.4	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.5	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.6	Техническая термодинамика
2.1.7	Строительная теплофизика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вентиляция
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Какими нормативно-технические и нормативно-методическими документами, необходимо пользоваться при определяющих требования для проектирования системы кондиционирования и вентиляции.

Уметь:

Пользоваться нормативно-технические и нормативно-методическими документами, необходимо пользоваться при определяющих требования для проектирования системы кондиционирования и вентиляции.

Владеть:

Действующей нормативной литературой и действующими нормативными документами.

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием

Знать:

Какие используются аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы кондиционирования и вентиляции.

Уметь:

Используются аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы кондиционирования и вентиляции.

Владеть:

Методикой расчета данных элементов.

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Каким оборудованием можно провести кампановку системы кондиционирования и вентиляции.

Уметь:

Владеть методикой расчета данных систем.

Владеть:

Провести все необходимые расчетно-графические работы.

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Какое оборудование можно выбрать для данной системы с учетом технических характеристик выбираемого оборудования.

Уметь:

Пользоваться справочной и технической литературой при выборе данного оборудования.

Владеть:
Методами расчета применяемого оборудования.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Требования, предъявляемые к оформление графической части проектной и рабочей документации.
Уметь:
Оформить свою курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Владеть:
Пакетом специализированного программного обеспечения для разработки систем кондиционирования и вентиляции

ПКС-2.7: Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Какую информацию и кому, необходимо подготовить и предоставить.
Уметь:
Грамотно нанести данную информацию на чертежи.
Владеть:
Условными обозначениями , которые применяются при подготовке технического задания для смежных специальностей.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов
Знать:
Какие системы вентиляции и кондиционирования можно выбрать для сравнения их работы.
Уметь:
Провести замену оборудования и проведении дополнительных корректирующих расчетов.
Владеть:
Методами расчета различного применяемого оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-3.3: Расчет теплотехнических и гидравлических параметров системы теплогазоснабжения с использованием специализированных програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Методику проведения теплотехнических и гидравлических параметров системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
Уметь:
Пользоваться нормативной действующей литературой при проведении данных работ.
Владеть:
Методами расчета с использованием специализированных программных средств для информационного моделирования.

ПКС-3.4: Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха с использованием необходимых програмных средств для информационного моделирования
Знать:
Как провести аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
Уметь:
Пользоваться нормативной литературой при проведении аэродинамического расчета указанных систем.
Владеть:
Необходимым программным продуктом для информационного моделирования.

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как правильно подготовить текстовой части проектной документации
Уметь:
Выполнить и подготовить текстовой части проектной документации для передачи Заказчику.
Владеть:
Методикой оформления своей работы.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Каким нормативными источниками необходим пользоваться для выбора исходных (расчетных) данных при проектировании системы кондиционирования и вентиляции
Уметь:
Применить полученные знания при выполнении курсовой работы, использовать современной оборудование и материалы.
Владеть:
Современными метолами расчета вентиляционных систем и программами для выполнения курсовой работы.

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Методику проведения технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Обосновать и доказать, что предложенная методика будет оптимально для проведения дынных работ.
Владеть:
Методами расчета и определения основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Какими действующими нормативными техническими документами необходимо полизываться при проведении оценки соответствия технических решений системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Уметь на практике применять полученные знания при проведении проектных, монтажных, пуско-наладочных работ для систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Методами расчета и пакетом прикладных программ для проектирования и чернения систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Какими способами можно проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции. Знать действующие нормативные документы, регламентирующих технические решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Провести соответствующую оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Владеть различными методами оценки технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Какими нормативно-технические и нормативно-методическими документами, необходимо пользоваться при определяющих требования для проектирования системы кондиционирования и вентиляции.
Какие используются аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы кондиционирования и вентиляции.
Каким оборудованием можно провести кампановку системы кондиционирования и вентиляции.
Какое оборудование можно выбрать для данной системы с учетом технических характеристик выбираемого оборудования.
Требования, предъявляемые к оформление графической части проектной и рабочей документации.
Какую информацию и кому, необходимо подготовить и предоставить.
Какие системы вентиляции и кондиционирования можно выбрать для сравнения их работы.
Методику проведения теплотехнических и гидравлических параметров системы вентиляции и кондиционирования воздуха.
Как провести аэродинамический расчет систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
Как правильно подготовить текстовой части проектной документации
Каким нормативными источниками необходим пользоваться для выбора исходных (расчетных) данных при проектировании системы кондиционирования и вентиляции
Методику проведения технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Какими действующими нормативными техническими документами необходимо полизываться при проведении оценки соответствия технических решений системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Какими способами можно проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции. Знать действующие нормативные документы, регламентирующих технические решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
Пользоваться нормативно-технические и нормативно-методическими документами, необходимо пользоваться при определяющих требования для проектирования системы кондиционирования и вентиляции.	
Используются аналоги и типовые технические решения отдельных элементов и узлов системы кондиционирования и вентиляции.	
Владеть методикой расчета данных систем.	
Пользоваться справочной и технической литературой при выборе данного оборудования.	
Оформить свою курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.	
Грамотно нанести данную информацию на чертежи.	
Провести замену оборудования и проведении дополнительных корректирующих расчетов.	
Пользоваться нормативной действующей литературой при проведении данных работ.	
Пользоваться нормативной литературой при проведении аэродинамического расчета указанных систем.	
Выполнить и подготовить текстовой части проектной документации для передачи Заказчику.	
Применить полученные знания при выполнении курсовой работы, использовать современной оборудование и материалы.	
Обосновать и доказать, что предложенная методика будет оптимально для проведения дынных работ.	
Уметь на практике применять полученные знания при проведении проектных, монтажных, пуско-наладочных работ для систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Провести соответствующую оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.3	**Владеть:**
Действующей нормативной литературой и действующими нормативными документами.	
Методикой расчета данных элементов.	
Провести все необходимые расчетно-графические работы.	
Методами расчета применяемого оборудования.	
Пакетом специализированного программного обеспечения для разработки систем кондиционирования и вентиляции	
Условными обозначениями , которые применяются при подготовке технического задания для смежных специальностей.	
Методами расчета различного применяемого оборудования систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Методами расчета с использованием специализированных программных средств для информационного моделирования.	
Необходимым программным продуктом для информационного моделирования.	
Методикой оформления своей работы.	
Современными метолами расчета вентиляционных систем и программами для выполнения курсовой работы.	
Методами расчета и определения основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Методами расчета и пакетом прикладных программ для проектирования и чернения систем вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Владеть различными методами оценки технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	42,8	
самостоятельная работа	74,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	42,8	42,8	42,8	42,8
Контактная работа	43,15	43,15	43,15	43,15
Сам. работа	74,2	74,2	74,2	74,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование знаний, умений и навыков студентов, необходимых для работы с нормативной документацией, а также для использования пакетов автоматизированного проектирования при выполнении проектно-конструкторских работ и оформлении соответствующей технической документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Проектная практика
2.1.2	Развитие систем теплогазоснабжения
2.1.3	Централизованное теплоснабжение
2.1.4	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.5	Вентиляция
2.1.6	Отопление
2.1.7	Механика жидкости и газа
2.1.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.9	
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Автономные системы жизнеобеспечения
2.2.4	Создание систем обеспечения параметров микроклимата энергетически пассивных зданий
2.2.5	Специальные вопросы проектирования систем отопления и вентиляции

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает основные положения нормативной документации, необходимые при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Сможет выбирать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

Способен использовать расчетные методики, представленные в нормативной документации и справочной литературе при разработке проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает основные правила подготовки и оформления проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.

Владеть:

Способен создать графические модели систем теплогазоснабжения и вентиляции в виде пакетных файлов для программ автоматизированного проектирования, сформировать все виды чертежей, необходимые при разработке проектной документации.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

Знает основные варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.

Уметь:

Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя

средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.
Владеть:
Владеет модулями программ, предназначенных для подбора основных вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает основные требования к текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен выполнять оформление текстовой части проектов теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен решать расчетные задачи, связанные с системами теплогазоснабжения и вентиляции, применяя программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, и оформлять результаты расчетов в текстовой части соответствующей проектной документации.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, основных положениях, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Сможет выбирать характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен представлять и оформлять характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, основных положениях, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Знает основные положения нормативной документации, необходимые при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.3	Знает основные варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.
3.1.4	Знает основные требования к текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Сможет выбирать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.
3.2.3	Сможет выбирать характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.4	Знает основные правила подготовки и оформления проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.5	Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.
3.2.6	Способен выполнять оформление текстовой части проектов теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен создать графические модели систем теплогазоснабжения и вентиляции в виде пакетных файлов для программ автоматизированного проектирования, сформировать все виды чертежей, необходимые при разработке проектной документации.
3.3.2	Способен решать расчетные задачи, связанные с системами теплогазоснабжения и вентиляции, применяя программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, и оформлять результаты расчетов в текстовой части соответствующей проектной документации.

3.3.3	Способен представлять и оформлять характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.4	Способен использовать расчетные методики, представленные в нормативной документации и справочной литературе при разработке проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.5	Владеет модулями программ, предназначенных для подбора основных вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Системы автоматизации проектных работ (САПР). Общие подходы к проектированию инженерных систем.						
1.1	Понятие САПР, классификация, структура и принципы построения. /Лек/	9	2	ПКС-2.6	Л1.1 Э1 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к
1.2	Понятие САПР, классификация, структура и принципы построения. /Ср/	9	4,2	ПКС-2.6	Л1.1 Э1 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к
1.3	Создание проекта инженерных систем в MagiCAD: выбор оборудования; работа с выносками; общие настройки. /Пр/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
1.4	Создание проекта инженерных систем в MagiCAD: выбор оборудования; работа с выносками; общие настройки. /Ср/	9	4	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
1.5	Обзор программного обеспечения для автоматизированного проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции. /Лек/	9	2	ПКС-2.6	Л1.1 Э1 Э3 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
1.6	Обзор программного обеспечения для автоматизированного проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции. /Ср/	9	4	ПКС-2.6	Л1.1 Э1 Э3 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
1.7	Обзор программного обеспечения для автоматизированного проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции. /Катт/	9	0,35	ПКС-2.6	Л1.1 Э1 Э3 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
1.8	Модели отопительно-вентиляционного оборудования в программе MagiCAD. Создание новых баз данных нового оборудования с помощью MagiCAD Product Modeller. /Пр/	9	4	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л2.2 Л2.1 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
1.9	Модели отопительно-вентиляционного оборудования в программе MagiCAD. Создание новых баз данных нового оборудования с помощью MagiCAD Product Modeller. /Ср/	9	4	ПКС-2.6 ПКС-3.6	Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э3 Э6	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
	Раздел 2. Общие положения разработки и правила оформления проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции. Проектирование систем вентиляции.						
2.1	Общие положения разработки проектной документации на стадии П (подраздел «Отопление и теплоснабжение»). /Лек/	9	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л2.1 Э1 Э5	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену

2.2	Общие положения разработки проектной документации на стадии П (подраздел «Отопление и теплоснабжение»). /Ср/	9	7	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2 Э1 Э5	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
2.3	Выбор оборудования и вычерчивание воздуховодов систем вентиляции в MagiCAD. /Пр/	9	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.4	Выбор оборудования и вычерчивание воздуховодов систем вентиляции в MagiCAD. /Ср/	9	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л3.3 Л3.5 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные
2.5	Общие положения разработки проектной документации на стадии Р (подраздел «Отопление и вентиляция»). /Лек/	9	2	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э5	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
2.6	Общие положения разработки проектной документации на стадии Р (подраздел «Отопление и вентиляция»). /Ср/	9	5	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2Л2.2 Л2.1 Э1 Э5	0	Вопросы для опросов, вопросы к экзамену
2.7	Контроль пересечений воздуховодов в MagiCAD. Работа с подписями и выносками на чертежах систем вентиляции. /Пр/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л2.2Л3.5 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.8	Контроль пересечений воздуховодов в MagiCAD. Работа с подписями и выносками на чертежах систем вентиляции. /Ср/	9	5	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1Л2.2Л3.5 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.9	Правила оформления конструкторской документации систем теплоснабжения. /Лек/	9	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э5	0	Вопросы для опросов, вопросы к
2.10	Правила оформления конструкторской документации систем теплоснабжения. /Ср/	9	5	ПКС-2.1	Л1.2Л2.1 Э1 Э5	0	Вопросы для опросов, вопросы к
2.11	Создание разрезов вентиляционных систем в MagiCAD. Команды MagiCAD, полезные при доработке чертежей систем вентиляции. /Пр/	9	4	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.12	Создание разрезов вентиляционных систем в MagiCAD. Команды MagiCAD, полезные при доработке чертежей систем вентиляции. /Ср/	9	5	ПКС-2.6	Л1.1Л2.2Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.13	Правила оформления конструкторской документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. /Лек/	9	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.6	Л1.2Л2.2 Э1	0	Вопросы для опросов, вопросы к
2.14	Правила оформления конструкторской документации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. /Ср/	9	5	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-3.6	Л1.2Л2.2 Э1	0	Вопросы для опросов, вопросы к
2.15	Построение аксонометрических схем систем вентиляции в MagiCAD. /Пр/	9	3	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.16	Построение аксонометрических схем систем вентиляции в MagiCAD. /Ср/	9	6	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
2.17	Подготовка к выполнению контрольной работы №1 Проектирование вентиляции. /Курс пр/	9	0,4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
	Раздел 3. Проектирование систем отопления.						

3.1	Трубопроводы в MagiCAD. Установка компонентов систем отопления в MagiCAD. /Лек/	9	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.2	Трубопроводы в MagiCAD. Установка компонентов систем отопления в MagiCAD. /Ср/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.3	Проектирование системы отопления коттеджа в MagiCAD. Часть 1. Создание системы отопления и определение ее характеристик. /Пр/	9	3	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 5 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.4	Проектирование системы отопления коттеджа в MagiCAD. Часть 1. Создание системы отопления и определение ее характеристик. /Ср/	9	5	ПКС-2.6 ПКС-3.2	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 5 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.5	Особенности теплового расчета и подбора отопительных приборов и регулирующей арматуры в программе MagiCAD. /Лек/	9	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 5 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.6	Особенности теплового расчета и подбора отопительных приборов и регулирующей арматуры в программе MagiCAD. /Ср/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 5 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.7	Проектирование системы отопления коттеджа в MagiCAD. Часть 2. Подбор и установка радиаторов. Расчет системы отопления коттеджа. /Пр/	9	6	ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 5 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.8	Проектирование системы отопления коттеджа в MagiCAD. Часть 2. Подбор и установка радиаторов. Расчет системы отопления коттеджа. /Ср/	9	6	ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 5 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
3.9	Подготовка к выполнению контрольной работы №2 Проектирование отопления. /Курс пр/	9	0,4	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3 Л1.2Л2.1Л3. 4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
	Раздел 4. Выполнение расчетов и создание спецификаций.						
4.1	Аэродинамические и гидравлические расчеты в MagiCAD. Особенности использования MagiCAD при формировании спецификаций. /Лек/	9	2	ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3Л3.5 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы
4.2	Аэродинамические и гидравлические расчеты в MagiCAD. Особенности использования MagiCAD при формировании спецификаций. /Ср/	9	1	ПКС-2.6 ПКС-3.2 ПКС-3.6	Л1.1 Л1.3Л3.5 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	Вопросы для опросов, контрольные работы

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает выполнение типовых практико-ориентированных заданий:
Проектирование вентиляции в программе MagiCAD:

Задание 1. Ускоренный расчет вентиляции одноэтажного здания;

Задание 2. Ускоренный расчет вентиляции многоэтажного здания;

Задание 3. Ускоренный расчет приточной и вытяжной систем вентиляции в программе Vent Calc2;

Задание 4. Аэродинамический расчет приточной и вытяжной систем вентиляции в программе АРВ 4.3;
Задание 5. Проектирование и расчет системы отопления в программе Oventrop CO.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Понятие САПР, принципы построения.
Краткий ответ: Системы автоматизации проектных работ (САПР) представляют собой
комплексы технических средств и организационных подразделений, позволяющих осуществлять автоматизированное проектирование объектов строительства. В проектных организациях отделы службы САПР подчинены главному инженеру. Под его руководством создается САПР с соблюдением следующих основных принципов. Системное единство САПР. Принцип состоит в том, что САПР представляет собой систему взаимосвязанных элементов, обеспечивающих целостность системы и направленных на достижение общей цели функционирования. Наибольший эффект от САПР достигается при комплексной (сквозной) автоматизации проектирования на всех уровнях с реализацией системного подхода к решению задач проектирования.
Принцип развития. САПР – развивающаяся система. Она должна функционировать с учетом пополнения, совершенствования и обновления всех ее компонентов. Совместимость компонентов САПР. В системе должна быть обеспечена лингвистическая, математическая, программная, информационная, организационная и техническая совместимость всех компонентов для того, чтобы они могли взаимодействовать между собой. Стандартизация САПР. Принцип заключается в унификации, типизации и стандартизации параметров для всех компонентов САПР, в регламентации порядка работы с информацией в процессе сбора, обработки и хранения. Модульный принцип построения САПР. Принцип обеспечивает блочную структуру подсистем с независимой и автономной работой отдельных блоков. Это облегчает контроль над работой блоков, выполнение ремонтных
работ с оперативной заменой блоков при обнаружении неисправностей.

2 вопрос. Структура САПР, обеспечивающие и проектирующие подсистемы.
Краткий ответ: Обеспечивающие подсистемы осуществляют следующие виды обеспечения процесса проектирования. Техническое – комплекс технических средств получения, ввода, обработки, вывода, передачи данных, отображения и архивации данных проектирования. В качестве технических средств используются все виды ЭВМ и сопутствующего оборудования. Математическое – методы, математические модели и алгоритмы для проектирования строительных объектов. Программное – общесистемные и прикладные программы, программные комплексы для проектирования, выполнения расчетов и формирования проектной документации. Методическое – методическая документация по использованию средств автоматизированного проектирования, руководства пользователя программных комплексов. Организационное – сотрудники служб и отделов САПР, документация по штатной структуре и функциональным обязанностям сотрудников. Проектирующие (функциональные) подсистемы (см. рис. 5) по составу соответствуют разделам и частям проектно-сметной документации как объектам проектирования. Лингвистическое – алгоритмические языки программирования, специальные языки для формирования команд управления работой вычислительной техники и средств автоматизации в определенных системах. Информационное – постоянная информация в базе данных и базы знаний из строительных норм, инструкций и рекомендаций, используемая при проектировании.

3 вопрос. Программы для автоматизированного проектирования инженерных систем в строительстве.
Краткий ответ: Рассмотрим перечень программ для проектирования внутренних инженерных систем зданий (отопительных, вентиляционных, электрических и санитарно-технических).
MagiCAD (для AutoCAD и Revit).
Комплексное решение (MagiCAD Suite) для проектирования инженерных систем. Особенность — использование интеллектуальных баз данных реального оборудования (содержат геометрию, гидравлические, аэродинамические и шумовые характеристики).
• Модуль «Вентиляция»: автоматическая/ручная трассировка, подбор сечений, аэродинамический и акустический расчеты, балансировка (настройка дроссель-клапанов), спецификации, 2D/3D, контроль коллизий.
• Модуль «Трубопроводы»: проектирование отопления (1, 2, 3-трубного), водоснабжения, канализации, пожаротушения. Подбор диаметров, гидравлический расчет, балансировка клапанов, расчет объема теплоносителя, подбор радиаторов.
Российские программы для проектирования инженерных систем зданий и сооружений.
Все описанные программы объединяет соответствие российским государственным и отраслевым стандартам (ГОСТ) и ориентация на автоматизацию выпуска проектной документации.
1. Проектирование систем водоснабжения и канализации (ВК):
• nanoCAD ВК:
• Назначение: Внутренний водопровод (ГВС, ХВС), канализация, пожаротушение.
• Особенности: Объединяет расчетную часть с графической. Работает на базе ядра nanoCAD.
• Project StudioCS Водоснабжение:
• Назначение: Внутренний водопровод и канализация.
• Особенности: Работает в среде AutoCAD.
2. Проектирование систем отопления:
• nanoCAD Отопление:
• Платформа: Ядро nanoCAD.
• Функционал: Создание 3D-модели, из которой автоматически генерируются планы, аксонометрические схемы, спецификации и ведомости (гидравлические расчеты, циркуляционные кольца).
• Форматы: Выходные данные в *.dwg, таблицы — в MS Office или OpenOffice.

• Project StudioCS Отопление:
• Платформа: Среда AutoCAD.
• Функционал: Полный цикл — от отрисовки планов и расстановки приборов до теплового/гидравлического расчета и анализа целостности системы.
• Особенности: Использование «интеллектуальных объектов» (трубы, арматура), которые имеют свои свойства (сортамент, типоразмер, количество секций радиаторов).
3. Специализированные и расчетные комплексы
• Model Studio CS Трубопроводы:
• Российский продукт, созданный опытными специалистами. Основной упор сделан на строгое соответствие документации российским стандартам и возможность работы как на локальном, так и на мировом рынках.
• АРС-ПС (Рабочее место инженера-сантехника):
• Специфика: Акцент на автоматизации расчетной части и составлении спецификаций оборудования.
• Преимущества: Модульная структура, открытая нормативная база, развитая система подсказок и «защита от ошибок» (диагностика синтаксиса и логики). Не зависит от конкретной графической среды в той же степени, что и другие пакеты, позиционируясь как расчетный хаб.
• MEP Modeler (расширение для Graphisoft ArchiCAD).
• Инструмент для интеграции инженерных сетей (ОВ, ВК, электрические кабель-каналы) непосредственно в архитектурную BIM-модель здания. Поддерживает автоматическую трассировку.
Model Studio CS Трубопроводы (на базе AutoCAD/nanoCAD).
• Российский программный комплекс для трехмерного проектирования технологических установок и трубопроводов промышленного назначения. Решает задачи 3D-компоновки, проведения расчетов и выпуска рабочей документации.

4 вопрос. Задание на проектирование объектов.
Краткий ответ: Задание на проектирование содержит в документированной форме основные характеристики и показатели проектируемого объекта, отражающие обоснованные концепции, требования и пожелания заказчика. Задание является частью юридического соглашения (договора) на проектирование объекта, включая в себя основные исходные данные, требования к качеству проектной документации. Установлены три вида заданий на проектирование:
а) задание на проектирование объекта строительных инвестиций;
б) задание на проектирование специальных систем (функциональных, инженерных) зданий и сооружений;
в) задание на разработку оборудования индивидуального изготовления.
Задание на проектирование объекта составляется заказчиком проектной документации с участием проектной организации на основании утвержденных материалов обоснований инвестиций. Задание на проектирование объектов производственного назначения включает перечень основных данных и требований:
основание для проектирования;
вид строительства;
стадийность проектирования;
требования по вариантной и конкурсной разработке;
особые условия строительства;
основные технико-экономические показатели объекта (мощность, производительность, производственная программа);
требования к качеству, конкурентоспособности, к экологическим последствиям производства;
требования к технологии, режиму предприятия;
требования к архитектурно-строительной части объекта, к объемнопланировочному и конструктивному решениям;
выделение очередей строительства и пусков комплексов расширения;
требования к разработке природоохранных мер, к режиму безопасности
и гигиены производства, по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям.
5 вопрос. Технологические линии проектирования, особенности выполнения проектных работ.
Технологической линией проектирования (ТЛП) является организационно-техническая система, которая объединяет комплекс специализированных структурных подразделений проектной организации, обеспечивающий оперативную и высокоэффективную разработку проектно-сметной документации поточным методом в условиях нормированной технологии.
Технологические линии проектирования появились в результате обобщения опыта автоматизации проектных работ. Опыт показал, что для повышения эффективности проектирования необходимы коренные изменения организации проектных работ. Такие изменения нашли отражение в следующих особенностях организации проектирования. Проектные работы выполняются поточным методом с линейной последовательностью отдельных видов работ без возвращения к ранее выполненным частям проекта. Проектная документация выполняется с объектной привязкой к определенным типам зданий с разрешенными вопросами согласования между отдельными частями проекта. Все части проекта, элементы зданий получают кодированное (цифровое) описание с последующей внутримашинной передачей информации на всех этапах разработки проектно-сметной документации. Выполнение проектных работ осуществляется с жесткой последовательностью всех процедур в условиях нормированной технологии, с нормированными затратами всех ресурсов. Технологическим нормированием проектных работ занимается специальный отдел в структуре проектных организаций с ТЛП.
К настоящему времени разработаны и функционируют кроме ТЛП
КПД и технологические линии проектирования:
ТЛП жилища – для разработки типовых зданий и блок-секций, для разработки индивидуальных проектов;
АТЛП МНИИТЭП – для проектирования крупнопанельных жилых домов, общественных зданий;
ТЛП промзданий – для проектирования промышленных зданий, их инженерных сетей, организации строительства и смет.

6 вопрос. Общие положения разработки проектной документации на разных стадиях проектирования.

Краткий ответ: Порядок разработки и состав проектной документации изложены в строительных правилах СП 11-101–95 [22].
Разработка проектной документации на строительство объектов осуществляется на основе утвержденных обоснований инвестиций в строительство этих объектов. Основным проектным документом на строительство является техникоэкономическое обоснование – проект – первая стадия разработки проектной документации. В одну стадию проект разрабатывается для простых типовых объектов или объектов, строящихся по документации повторного применения. Производится привязка проекта к местным условиям, согласование, экспертиза, утверждение и выдача проекта. Для уникальных сооружений проект является первой стадией разработки документации, а после его утверждения на второй стадии разрабатывается рабочая документация. Информационная технология проектирования представляет собой процесс создания прогностической информационной модели объекта будущего строительства (нового или реконструируемого). Проект, как информационная модель объекта строительства, разрабатывается в виде технической документации, имеющей определенную структуру, форму и содержание.

7 вопрос. Стадия П. Подраздел «Отопление и теплоснабжение». Состав и последовательность разработки проектной документации.
Краткий ответ: 1. Нормативная база (Постановление № 87)
Разработка подраздела «Отопление и теплоснабжение» на стадии «Проект» (Стадия П) строго регламентируется Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87. Данный подраздел может оформляться как в виде самостоятельного тома (книги), так и объединяться в один том с вентиляцией и кондиционированием (в зависимости от утвержденного Состава проекта).
2. Состав проектной документации стадии П
Согласно нормативам, подраздел должен состоять из двух обязательных частей:
• Текстовая часть: климатические параметры района, данные об источниках теплоснабжения, обоснование технических решений по отоплению и прокладке теплотрасс, расчет тепловых нагрузок, описание систем автоматизации, а также специальные мероприятия (защита труб, работа в экстремальных/аварийных условиях и специфика производственных зданий).
• Графическая часть: принципиальные схемы систем отопления, вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения и паропроводов (при их наличии), а также план сетей теплоснабжения.
3. Сбор исходных данных
Для начала проектирования инженер запрашивает у смежных специалистов (архитекторов) следующий пакет данных:
1. Чертежи АР (архитектурные планы и разрезы здания).
2. Генеральный план (для определения ориентации здания по сторонам света).
3. Конструктивные решения наружных ограждений.
4. Технические условия (ТУ), определяющие тип системы отопления (например, коллекторно-лучевая или периметральная), тип труб, отопительных приборов и т.д.
4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций
На основе полученных АР-чертежей выполняется теплотехнический расчет наружных стен, покрытий и окон. Цель — определить фактическое сопротивление теплопередаче (R, м²•°С/Вт) по методикам СП «Тепловая защита зданий» (и СП 23-101-2004) и сопоставить его с нормативным. Если конструкция не удовлетворяет требованиям, проектировщик ОВ рассчитывает необходимую толщину утеплителя и выдает задание архитекторам на корректировку.
5. Расчет теплопотерь здания
Параллельно с теплотехническим расчетом запускается процесс вычисления теплопотерь здания. Зачастую этот этап начинают до получения финальных конструктивных решений от архитекторов (по «пустой» архитектурной подоснове), чтобы оптимизировать время работы над проектом и оперативно вносить корректировки при изменении параметров наружных стен.

8 вопрос. Стадия Р. Подраздел «Отопление». Состав и последовательность разработки проектной документации.
Краткий ответ: Данный раздел посвящен техническим нюансам монтажа отопительных приборов и правилам подготовки проектной документации на финальной стадии проектирования. В тексте акцентируется внимание на том, что качество работы системы отопления зависит не только от общих схем, но и от детального соблюдения инструкций производителей оборудования и государственных стандартов оформления (ГОСТ 21.602-2003). Значительная часть материала отведена специфике подключения радиаторов с нижним подводом. Автор подчеркивает критическую важность правильного расположения подающего и обратного трубопроводов: ошибка в их очередности (на примере брендов Purmo и Zehnder) может привести к потере теплоотдачи более чем на 30 %.
Также указывается на необходимость разделения в спецификации моделей с правым и левым типом подключения, что исключает ошибки при закупке и монтаже. Процесс создания графической части стадии «Р» описывается как последовательный переход от поэтажных планов к детальным принципиальным схемам. Особое внимание уделяется разработке монтажных узлов обвязки радиаторов и приточных установок, а также детализации сложных участков сети. Согласно регламенту, чертежи должны сопровождаться подробной проработкой фрагментов, где мелкий масштаб общей схемы не позволяет передать все особенности соединений. Расчетный блок стадии «Р» включает обязательное проведение гидравлического расчета и балансировки системы. Эти задачи (подбор диаметров, определение настроек клапанов и арматуры) рекомендуется выполнять с помощью автоматизированных программных средств, таких как MagiCAD. Это позволяет добиться высокой точности инженерных решений и минимизировать риски некорректной работы системы после запуска. На заключительном этапе проектирования формируются спецификации оборудования и паспорта систем отопления. Эти документы, наряду с планами этажей и указанием диаметров магистралей, передаются смежным специалистам, разрабатывающим проект индивидуального теплового пункта (ИТП). Завершается работа оформлением раздела «Общие данные», который консолидирует все ключевые параметры и характеристики спроектированной системы.

9 вопрос. Правила оформления рабочей документации по отоплению вентиляции и кондиционированию воздуха.
Краткий ответ: 1. Общие принципы разработки:
• Рабочая документация (РД) разрабатывается на основе утвержденного проекта (при двухстадийном проектировании).
• Минимизация чертежей: рекомендуется максимально использовать типовые конструкции, узлы и детали по каталогам, сводя работу к разработке монтажных планов и разрезов.
• Область применения: чертежи марки ОВ могут включать тепловые пункты, если диаметр ввода теплоносителя не превышает 150 мм.
2. Состав основного комплекта ОВ
1. Общие данные.
2. Чертежи систем: планы, разрезы и схемы (аксонометрические).
3. Чертежи установок систем: детальные планы и разрезы конкретных вентиляционных или отопительных установок.
3. Маркировка систем (согласно ГОСТ 21.102–79)
Системам и их установкам присваивается марка и порядковый номер:
• С механическим побуждением: П (приточные), В (вытяжные), У (воздушные завесы), А (отопительные агрегаты).
• С естественным побуждением: ПЕ (приточные), ВЕ (вытяжные).
4. Состав раздела «Общие данные»
Документ дополняется тремя обязательными элементами:
• План-схема размещения установок (М 1:400 или 1:800):
  • Указывается контур здания, координационные оси и габариты.
  • Установки обозначаются точками (1–2 мм) с выносками, указывающими номер системы и лист, где она начерчена.
  • Обозначаются ввод теплоносителя и тепловой пункт.
• Характеристика систем:
  • Оформляется в виде таблицы по форме ГОСТ 21.602–2003.
  • Содержит данные по оборудованию (воздухонагреватели и пр.). Ненужные графы исключаются.
• Общие указания:
  • Таблица основных показателей.
  • Расчетные параметры воздуха (внутреннего и наружного).
  • Данные о теплоносителе/холодоносителе (тип, расход, температура).
  • Ссылки на СНиП и нормативные документы.
  • Требования к монтажу, изоляции, окраске и специфические требования (взрывобезопасность и пр.).

10 вопрос. Чертежи систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Краткий ответ: 1. Масштабы чертежей
• Планы и разрезы систем: 1:100 или 1:200 (для небольших зданий допускается 1:50).
• Фрагменты планов и разрезов: 1:50.
• Узлы систем: 1:20 или 1:50 (при высокой детализации — 1:2, 1:5, 1:10).
2. Особенности графического отображения
• Совмещение: Планы и разрезы систем отопления обычно совмещают с системами вентиляции и кондиционирования.
• Оборудование на кровле (дефлекторы, крышные вентиляторы): Изображают утолщенной штрихпунктирной линией (наложенная проекция) на плане верхнего или одноэтажного здания.
• Сложная вентиляция: При многоярусном расположении воздуховодов выполняют планы на разных уровнях в пределах одного этажа.
• Трубопроводы:
  • Расположенные друг над другом трубы условно показывают параллельными линиями.
  • Трубы диаметром более 100 мм на фрагментах и узлах чертят в две линии.
• Тип графики:
  • Элементы отопления (кроме оборудования) — условными графическими обозначениями.
  • Вентиляция и все оборудование (насосы, приборы отопления) — упрощенными графическими изображениями.
3. Содержание планов и разрезов
На чертежах обязательно указывают:
• Координационные оси здания и расстояния между ними.
• Строительные конструкции, технологическое оборудование с местными отсосами и отметки чистых полов.
• Размерные привязки оборудования, воздуховодов, магистральных труб, неподвижных опор и компенсаторов к осям или конструкциям.
• Диаметры (сечения) труб и воздуховодов.
• Характеристики отопительных приборов (кол-во секций радиаторов, длина ребристых труб, параметры регистров) и обозначения стояков.
Специфические требования:
• Только на планах: Наименования (или типы) помещений, категории взрывопожарной опасности (в рамке 5 × 8 мм) и таблица местных отсосов.
• Только на разрезах: Отметки уровней осей труб и круглых воздуховодов, низа прямоугольных воздуховодов, опор вентиляционных установок и верха вытяжных шахт.
4. Правила наименования чертежей
• Планы: Указывается отметка чистого пола или номер этажа («План на отм. 6,000», «План 2–9 этажей»). При делении по уровням — обозначение плоскости («План 2-2»). При чертеже части здания — ограничивающие оси («План... между осями 1-2 и А-В»).
• Разрезы: Указывается порядковый номер («Разрез 1-1»).

11 вопрос. Схемы систем теплоснабжения,отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Краткий ответ: 1. Общие требования к выполнению
• Тип проекции: Аксонометрическая фронтальная изометрическая проекция.
• Масштабы: Основные схемы — 1:100 или 1:200 (для малых зданий 1:50); узлы схем — 1:10, 1:20 или 1:50.
• Обозначения: Применяются условные графические обозначения. При большой протяженности сетей допускается разрыв (обозначается пунктиром и строчными буквами).
2. Схемы систем отопления и теплоснабжения
На схемах обязательно отражаются:
• Трубопроводы (диаметры, отметки осей, уклоны).
• Элементы системы: радиаторы, запорно-регулирующая арматура, КИП, компенсаторы, стояки, неподвижные опоры.
• Особенности:
• Для жилых зданий допустимо выполнять схемы только на подземную часть, для надземной — схемы стояков и чердачной разводки.
• Обязательно наличие схем узлов управления и таблиц размеров компенсаторов (по форме 4 ГОСТ 21.602–2003).
• Для арматуры на выносках указывается диаметр (на полке) и обозначение по каталогу (под полкой).
3. Схемы систем вентиляции и кондиционирования
На схемах отражаются:
• Воздуховоды (сечения, расход воздуха в м³/ч, отметки уровней оси/низа).
• Вентиляционное оборудование и местные отсосы (включая привязку к технологическому оборудованию).
• Сервисные элементы: лючки для замеров и чистки (с указанием марки и документа), воздухораспределители, регулирующие устройства, крепления.
4. Правила наименования
Наименования схем в основной надписи и над чертежом должны быть полными и однозначными:
• Отопление: «Схема системы отопления 1».
• Теплоснабжение установок: «Схема системы теплоснабжения установок П1, П2...».
• Вентиляция: В основной надписи — полная расшифровка (например, «Схемы систем П5, В8»), над самими чертежами — сокращенное обозначение (например, «П5», «В8»).
Вся документация по схемам выполняется в строгом соответствии с ГОСТ 21.602–2003, что обеспечивает единство оформления всей проектной документации марки ОВ.

12 вопрос. Чертежи установок систем теплоснабжения,отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Краткий ответ: Планы и разрезы установок систем выполняют в масштабе 1:50 или 1:100, узлы установок – в масштабе 1:20, при детальном изображении узлов – в масштабе 1:2, 1:5 или 1:10. На планах и разрезах установок систем элементы установок изображают упрощенно. При необходимости показа способов крепления составных частей установки или их соединения между собой соответствующие элементы изображают детально. На планах и разрезах установок систем указывают:
- координационные оси здания (сооружения) и расстояния между ними;
- основные размеры, отметки и привязки установок к координационным осям здания (сооружения).
Воздуховоды на планах установок изображают утолщенными штрихпунктирными линиями, на разрезах – основными сплошными линиями. Трубопровод обвязки воздухоохладителя изображают одной линией при диаметре трубопровода до 100 мм и двумя линиями – при диаметре более 100 мм. На планах и разрезах, кроме элементов установок, указывают строительные конструкции и отборные устройства для установки контрольноизмерительных приборов. Элементам установок систем присваивают позиционные обозначения, состоящие из обозначения установки и порядкового номера элемента в пределах установки, например: «П1.1», «П1.2», «В5.1», «В5.2». Спецификацию установок систем помещают, как правило, на чертеже планов установок. На чертежах установок систем приводят, при необходимости, технические требования к монтажу установок. В наименованиях установок систем указывают обозначения установок. В основной надписи наименование установок указывают полностью, например: «Установки систем П1, В1».

13 вопрос. Чертежи тепловых сетей.
Краткий ответ: При разработке проекта тепловых сетей выполняют следующие чертежи: планы сетей, схемы сетей, поперечные разрезы, профили, чертежи узлов сетей. Для разработки планов сетей в качестве подосновы используют рабочие чертежи генерального плана, автомобильных и железных дорог или топографические планы. На плане сетей указывают:
- проектируемые и существующие сети с координатами или привязками осей трасс;
- длины участков между элементами сетей или их координаты;
- величины углов поворотов, кроме углов 90°;
- маркировку и нумерацию элементов сетей.
На планах магистральных сетей, при необходимости, проставляют номера пикетов (ПК) и привязки к ближайшим пикетам элементов сетей.
На планах сетей в местах изменения диаметров трубопроводов, их размещения или способов прокладки указывают положение секущих плоскостей в поперечных разрезах; направление взгляда для разрезов принимают от источника тепловой энергии. Нумерацию поперечных разрезов принимают сквозной от источника тепловой энергии или границы проектирования. Планы сетей допускается размещать как на отдельных листах, так и совместно с профилями сетей, схемами трубопроводов и поперечными разрезами сетей (ГОСТ 21.605–95). Схемы сетей выполняют в горизонтальной плоскости. На схемах сетей указывают:
- трубопроводы и их обозначение, арматуру, компенсаторы, неподвижные опоры, углы поворотов, опуски труб, точки дренажа трубопроводов;
- маркировку элементов сетей и их нумерацию;

- направление уклона;
- линии секущих плоскостей поперечных разрезов и их нумерацию;
- расчетные нагрузки на неподвижные опоры (при необходимости).

14 вопрос. Поперечные разрезы тепловых сетей.
Краткий ответ: На поперечных разрезах сетей указывают:
- каналы, тоннели, траншеи (для бесканальной прокладки), эстакады,
отдельно стоящие опоры – в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;
- трубопроводы, их привязку к строительным конструкциям;
- опоры трубопроводов – в виде упрощенных контурных очертаний
сплошной тонкой линией;
- нумерацию позиций опор по спецификации – на полке линиивыноски;
- контуры тепловой изоляции – штриховой линией (ГОСТ 21.605–95).

15 вопрос. Профили тепловых сетей.
Краткий ответ: Профили сетей изображают в виде разверток по осям трасс сетей. На профилях сетей указывают:
- поверхность земли (проектную – сплошной тонкой линией, натурную – штриховой);
- уровень грунтовых вод – тонкой штрихпунктирной линией;
- пересекаемые автомобильные дороги, железнодорожные и трамвайные пути, кюветы, а также другие подземные и надземные коммуникации и сооружения, влияющие на прокладку проектируемых сетей, с указанием их габаритных размеров, высотных отметок и, при необходимости, координат или привязок;
- каналы, тоннели, камеры, ниши П-образных компенсаторов, эстакады,
отдельно стоящие опоры, вентиляционные шахты, павильоны и другие сооружения и конструкции сетей – упрощенными контурными очертаниями внутренних и наружных габаритов – сплошной тонкой линией;
- трубопроводы бесканальной прокладки – контурными очертаниями наружных габаритов плотной тонкой линией с указанием осей труб;
- неподвижные опоры – условным графическим изображением;
- трубопроводы в каналах, тоннелях, камерах и нишах не изображают.
На профилях надземной прокладки сетей трубопроводы каждого яруса изображают одной сплошной основной линией. Под профилями сетей помещают таблицу по форме 2 ГОСТ 21.605–95 – для подземной прокладки сетей и по форме 3 ГОСТ 21.605–95 – для надземной прокладки сетей. Допускается, при необходимости, дополнять таблицы другими строками, например: «пикеты», «тип канала», «высота опор», «глубина траншеи». При надземной прокладке трубопроводов в несколько ярусов строки «Отметка верха несущей конструкции» и «Отметка низа трубы» приводят для каждого яруса трубопроводов. Отметки сетей проставляют в характерных точках, в местах пересечений с автомобильными и железными дорогами, трамвайными путями, инженерными коммуникациями и сооружениями, влияющими на прокладку проектируемых сетей. Величины отметок и длины участков сетей указывают в метрах с двумя десятичными знаками, а величины уклонов – в процентах или промилле.

16 вопрос. Чертежи узлов трубопроводов и П-образных компенсаторов.
Краткий ответ: На планах и разрезах узлов трубопроводов и П-образных компенсаторов указывают:
- контуры строительных конструкций, площадок и лестниц (сплошной
тонкой линией) с указанием габаритных размеров и отметок;
- нумерацию поперечных разрезов участков сетей, примыкающих к узлам трубопроводов и П-образным компенсаторам (только на планах);
- трубопроводы, их детали, оборудование, арматуру, закладные конструкции для контрольно-измерительных приборов и их привязку к строительным конструкциям;
- обозначение трубопроводов;
- величину холодной растяжки П-образных компенсаторов и установочную длину сальниковых компенсаторов;
- номера позиций оборудования, арматуры, элементов в соответствии со спецификацией – на полке линии-выноски.
Допускается планы и разрезы однотипных П-образных компенсаторов выполнять в виде одного чертежа без масштаба с обозначениями размеров, диаметров труб и величины холодной растяжки по форме 4 ГОСТ 21.602–79. Трубопроводы с условным проходом менее 100 мм изображают одной линией, 100 мм и более – двумя линиями, оборудование и арматуру – условными графическими обозначениями или в виде упрощенных внешних очертаний. Для арматуры обязательно указывают вылет шпинделя. Для простых узлов и П-образных компенсаторов допускается изображать трубопроводы одной линией независимо от
диаметров. При необходимости схемы разрабатывают для сложных узлов с большим количеством арматуры, оборудования и трубопроводов. Схему узла трубопроводов выполняют в горизонтальной плоскости. Допускается разрабатывать схему в аксонометрической проекции. На схеме указывают:
- трубопроводы и их обозначения;
- оборудование, компенсаторы, арматуру, элементы трубопроводов,
точки дренажа, закладные конструкции для контрольно-измерительных приборов – условными графическими обозначениями по ГОСТ 21.110–95;
- направление уклона трубопроводов;
- линии секущих плоскостей поперечных разрезов;
- отметки трубопроводов (для схем в аксонометрической проекции);
- позиции оборудования, арматуры и детали трубопроводов в соответствии со спецификацией – на полке линии-выноски.

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся:
а) Проектирование систем вентиляции с использованием программы АРВ4.3.

б) Проектирование отопления с использованием программы Oventrop CO.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Автоматизация проектирования систем отопления_ вентиляции и кондиционирования»

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.

1. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Можно ли при печати чертежа в программе АРВ 4.3 менять его ориентацию?
А) В зависимости от размеров чертежа;
Б) Да;
В) Нет.

Ответ: Б

2. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Можно ли в программе АРВ 4.3 добавить скругленный отвод?

А) Да;
Б) Нет;
В) В зависимости от конфигурации схемы вентиляционной системы.

Ответ: А

3. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
С помощью какой команды можно задать тип вентустановки в программе АРВ 4.3?

А) Новая вентсистема;
Б) Открыть существующую;
В) Сохранить;
Г) Сохранить как...;
Д) Закрыть;
Е) Удалить;
Ж) Предпросмотр печати;
З) Печать;
И) Выход.

Ответ: А

4. (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видами систем организации проектирования и их назначением:

Вид системы организации проектирования:
1. Комплексная система организации проектирования;
2. Функциональная система организации проектирования;

Назначение системы организации проектирования:
А) Включает ряд специализированных мастерских, каждая из которых работает по схеме функциональной организации. Объектами проектирования здесь являются здания и сооружения городской застройки, жилые здания, общественные здания культуры, спорта, здравоохранения;
Б) Ориентирована на выполнение отдельных частей проекта в соответствующих отделах проектной организации (института). Проекты в таких организациях выполняют, главным образом, для объектов промышленного строительства, а координацию работы отделов осуществляет главный инженер проекта (ГИП) и главные специалисты;
Г) Чаще применяется в мелких проектных организациях, в некоторых особенностях сходна с функциональной организацией проектирования;
В) Предназначена для проектирования типовых жилых и общественных зданий.

Ответ: 1-А, 2-Б

5. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
С чего начинается построение новой схемы системы вентиляции воздуха в программе АРВ 4.3?

А) С установки ВРУ или ВЗУ;
Б) С установки вентилятора;
В) С вычерчивания воздуховодов.

Ответ: Б

6. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов инвестиционного проекта:

А) Реализация строительства;
Б) Эксплуатация объекта;
В) Замысел инвестиционного проекта.

Ответ: В-А-Б

7. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из приведенных ниже положений нельзя отнести к принципам, в соответствии с которыми создаются современные САПР?

А) Системное единство САПР;
Б) Принцип развития САПР;
В) Принцип оперативного управления возможностями САПР;
Г) Совместимость компонентов САПР;
Д) Стандартизация САПР;
Е) Модульный принцип построения САПР.

Ответ: В

8. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Какой формат файлов используется для хранения графических и расчетных данных в программе АРВ 4.3?

А) Формат файлов с расширением *.fsv;
Б) Формат файлов с расширением *.asv;
В) Формат файлов с расширением *.html.

Ответ: А

9. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видами систем обозначением кнопок в программе АРВ 4.3 и их назначением:

Обозначения кнопок в программе АРВ 4.3:
1. Рис. 89;
2. Рис. 90;
3. Рис. 91.

Назначение кнопок в программе АРВ 4.3:
А) С помощью этой кнопки в программе АРВ 4.3 можно скрывать ненужные участки вентсистем;
Б) С помощью этой кнопки в программе АРВ 4.3 можно включать или выключать изображение меток номеров ВРУ или ВЗУ;
В) С помощью этой кнопки в программе АРВ 4.3 можно включать или выключать изображения наименований установленного оборудования;
Г) С помощью этой кнопки в программе АРВ 4.3 можно включать или выключать изображение на схеме меток номеров воздуховодов.

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г

10. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что вводится при выполнении расчета в программе Vent-Calc v2.0, если распределяющая часть вентиляционной системы состоит из нескольких ответвлений и концевого элемента?

А) Общая длина распределяющей части системы;
Б) Длины ответвлений и концевого элемента;
В) Длины ответвлений;
Г) Длина концевого элемента.

Ответ: А

11. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных исходных данных обязательно задавать перед выполнением аэродинамического расчета системы вентиляции в программе Vent-Calc v2.0?

А) Длины сегментов ответвлений;
Б) Начальный и конечный расходы воздуха;
В) Общую длину основной ветки;
Г) Количество ответвлений от основной магистрали;
Д) Количество отводов на каждом из ответвлений.

Ответ: Б, В, Г

12. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Команда Правка данных объекта предотвращает случайное удаление элементов нарисованной схемы системы отопления в программе Oventrop CO?

А) Да;
Б) Нет;
В) В некоторых случаях.

Ответ: А

13. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Можно ли при печати чертежа в программе АРВ 4.3 менять цвет линий на схеме системы вентиляции?

А) Да;
Б) Нет;
В) Значение коэффициента абсолютной шероховатости на внутренней поверхности трубопроводов;
Г) В зависимости от размеров чертежа.

Ответ: Б

14. (Высокий уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Можно ли делать изменения в табличной части или в графической части окна «Итоги – Рисунки»?

А) Нельзя;
Б) Можно;
Г) В некоторых случаях.

Ответ: А

15. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что входит в перечень исходной информации необходимой для начала проектирования?

А) Задание на проектирование;
Б) Укрупненная схема наружных инженерных сетей;
В) Решение местной администрации о выделении участка для строительства объекта;
Г) Топогеодезическая съемка участка строительства;
Д) Технические условия на подключение к различным инженерным сетям, на проектирование примыкающих дорог;
Е) Имеющиеся материалы по инженерно-геологическим и другим изысканиям для строительства.

Ответ: А, В, Г, Д, Е

16. (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между способом выполнения проектных работ и его характеристикой:

Способ выполнения проектных работ:
1. ТЛП;
2. АТЛП МНИИТЭП;

Определение способа выполнения проектных работ:
А) Проектные работы выполняются в отдельных структурных единицах крупной организации;
Б) Используется для проектирования крупнопанельных жилых домов, общественных зданий;
В) Проектные работы выполняются поточным методом с линейной последовательностью отдельных видов работ без возвращения к ранее выполненным частям проекта, проектная документация выполняется с объектной привязкой к определенным типам зданий с разрешенными вопросами согласования между отдельными частями проекта.

Ответ: 1-В, 2-Б

17. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
При печати чертежа в программе АРВ 4.3 _____.выполнять выбор его формата?

Ответ: можно

18. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Если в программе Oventrop СО участок трубопровода проходит через несколько помещений, то его необходимо разделить на отрезки, относящиеся к соответствующим помещениям?

А) Нет;
Б) Да;
В) Только в случае, если его длина превосходит 5 м

Ответ: Б

19. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В программе Oventrop СО имеется возможность для индивидуального определения толщины _____ и высоты отдельных этажей.

Ответ: перекрытий

20. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В насосных системах отопления гравитационное давление наиболее часто приводит к увеличению давления теплоносителя в циркуляционных кольцах оборудования. Исходя из его изменяемости на протяжении отопительного сезона (от ок. 16 до 100%), рекомендуется учитывать только _____ пять процентов максимального гравитационного давления.

Ответ: семьдесят

21. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Какие из перечисленных программных продуктов применяются для проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования?

А) NanoCAD ВК;
Б) Autodesk AutoCAD MEP;
В) Autodesk Revit;
Г) Autodesk Revit MEP;
Д) MagiCAD;
Е) АРС-ПС;
Ж) Project StudioCS Отопление.

Ответ: Б, В, Г, Д, Е, Ж

22. (Высокий уровень, 8 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между элементами панели управления программы АРВ 4.3 и их назначением.

Элементы панели управления:
1. Рис. 23;

2. Рис. 21;
3. Рис. 24.
4. Рис. 25;
5. Рис. 26.
6. Рис. 27.
7. Рис. 28.
8. Рис. 29.
9. Рис. 30.

Назначение элементов панели управления:
А) Поворот системы координат вокруг оси x;
Б) Задание начальной точки вычерчиваемого воздуховода;
В) Выбрать масштаб изображения из списка;
Г) Поворот системы координат вокруг оси z;
Д) Горизонтальная проекция;
Е) Фронтальная проекция;
Ж) Профильная проекция;
З) Черчение участка воздуховода, расположенного ниже основной магистрали, проходящей вдоль коридора;
И) Увеличить масштаб изображения на один шаг;
К) Уменьшить масштаб изображения на один шаг;
Л) Аксонометрическая проекция (изометрия).

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-Е, 4-Ж, 5-И, 6-К, 7-В, 8-Д, 9-Л

23. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Пропорции отдельных элементов окна «Итоги – Рисунки» в программе Oventrop CO можно произвольно изменять?

А) Да;
Б) Нет;
В) В некотрых случаях.

Ответ: А

24. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком столбце таблицы (рис. 47) находится тепловая нагрузка участка?

А) Тип;
Б) L;
В) dn;
Г) Q;
Д) G;
Е) w;
Ж) R;
З) Dzeta;
И) dP.

Ответ: Г

25. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком столбце таблицы (рис. 46) находится граничный коэффициент затекания β для отопительного прибора, присоединенного к однотрубной системе?

А) Аоп;
Б) AG;
В) Beta;
Г) Beta gr;
Д) Ro.

Ответ: Г

26. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как оформляются планы и чертежи принципиальных схем при выполнении стадии П проекта «Отопление»?

А) На планах расставляют отопительные приборы, прорисовывают магистрали, подводят трубы к смесительным узлам

приточных установок;
Б) На планах расставляют прорисовывают магистрали, отмечают места, где проходят стояки, подводят трубы к смесительным узлам приточных установок;
В) На планах расставляют отопительные приборы, прорисовывают магистрали, отмечают места, где проходят стояки, подводят трубы к смесительным узлам приточных установок.

Ответ: В

27. (Высокий уровень, 7 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между обозначением ячейки программы Oventrop CO в окне «Итоги-Общие» (рис. 45) и их назначением.

Обозначение ячейки программы Oventrop CO:
1. Треа;
2. Тп;
3. То.

Назначение ячейки:
А) В этой ячейке находится расчетная температура носителя в системе на подаче;
Б) В этой ячейке находится расчетная температура носителя в системе на дополнительном трубопроводе;
В) В этой ячейке находится действительная температура носителя, возвращающейся из оборудования в расчетных условиях;
Г) В этой ячейке находится расчетная температура носителя системе в обратке;
Д) В этой ячейке находится осредненная температура теплоносителя.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Г

28. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Какую из перечисленных ниже вкладок следует использовать для получения диаграммы, приведенной на рис. 50?

А) Участки воздуховодов;
Б) Вентилятор;
В) Воздушные линии;
Г) Характеристика сети.

Ответ: В

29. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Какую основную информацию можно считать с планов систем отопления или теплоснабжения, выполненных на стадии П?

А) Расстановка приборов, тепловая мощность приборов отопления;
Б) Расстановка приборов, разделение по системам, трассировка сетей;
В) Диаметры трубопроводов, разделение по системам, трассировка сетей;
Г) Настройки арматуры, диаметры трубопроводов, разделение по системам.

Ответ: Б

30. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
В каком столбце таблицы, показанной на рис. 51, отражены расчетные теплопотери помещения?

А) Q0;
Б) Qдоп;
В) tвн;
Г) Симв.

Ответ: А

31. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Можно ли запомнить полученную в программе АРВ 4.3 расчетную точку (рис. 58) на аэродинамической характеристике вентилятора?

А) Нет;
Б) Да.

Ответ: Б

32. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Что должна содержать графическая часть подраздела "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"?

А) Принципиальные схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
Б) Схему паропроводов (при наличии);
В) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов;
Г) Схему холодоснабжения (при наличии);
Д) План сетей теплоснабжения.

Ответ: А, Б, Г, Д

33. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что обязательно нужно делать при подготовке графической документации на стадии П «отопление»?

А) Подбирать приборы отопления;
Б) Отметить места, где проходят стояки;
В) Подбирать диаметры трубопроводов;
Г) Подбирать настройку арматуры.

Ответ: Б

34. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Назначением какой формы в окне "Аэродинамический расчет воздуховодов" программы АРВ 4.3 является отображение результатов конечных расчетов??

А) Участки воздуховодов;
Б) Вентилятор;
В) Воздушные линии;
Г) Характеристика сети.

Ответ: А

35. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что необходимо сделать, чтобы связать выбранную аэродинамическую характеристику фильтра в программе АРВ4.3 с его изображением на расчетной схеме?

А) Нажать кнопку Аэродинамика;
Б) Нажать кнопку Аэродинамика, а затем кнопку ОК;
В) Нажать кнопку Загрузить;
Г) Нажать кнопку Добавить фильтр.

Ответ: Б

36. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Где помещают спецификацию установок систем вентиляции?

А) На чертеже с аксонометрическими схемами вентиляции;
Б) На чертеже планов установок;
В) На чертеже разрезов установок.

Ответ: Б

37. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Как выполняют планы при сложном многоярусном расположении воздуховодов и других элементов систем вентиляции и кондиционирования?

А) На одном уровне в пределах этажа;

Б) На различных уровнях в пределах этажа;
В) в различных вертикальных сечениях в пределах этажа.

Ответ: Б

38. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что необходимо ввести или выполнить на первом этапе ввода данных в программе Oventrop CO?

А) Общие данные, касающиеся всей системы, конструкцию подпольных отопительных приборов и возможные данные о помещениях;
Б) Рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования;
В) Графические данные в виде схемы оборудования и поэтажных планов.

Ответ: А

39. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что необходимо ввести или выполнить на втором этапе ввода данных в программе Oventrop CO?

А) Общие данные, касающиеся всей системы, конструкцию подпольных отопительных приборов и возможные данные о помещениях;
Б) Рисование схемы и ввод данных, связанных с элементами оборудования;
В) Графические данные в виде схемы оборудования и поэтажных планов.

Ответ: Б

40. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Какой номер обозначения на рис. 79 соответствует двум независимо масштабируемым видам рисунков?

А) 1;
Б) 2;
В) 3.

Ответ: А

41. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между элементами систем отопления, вычерченными в программе Oventrop CO, и их назначением:

Элементы систем отопления, вычерченными в программе Oventrop CO:
1. Рис. 76;
2. Рис. 77;
3. Рис. 78.

Назначение элементов систем отопления:
А) Фрагмент рисунка с источником тепла, сетью разводящих трубопроводов, запорной арматурой, зоной помещения, а также этикетками трубопроводов;
Б) Фрагмент рисунка, который связан с выбором термостатического клапана;
В) Фрагмент рисунка с источником тепла и смесительной установкой для подпольного отопления;
Г) Фрагмент рисунка, который связан с созданием необходимого теплоносителя;
Д) Фрагмент рисунка с источником тепла и сетью трубопроводов, с нарисованными термометрами, насосом и предохранительным клапаном;
Е) Фрагмент рисунка, который связан с выбором метода расчета.

Ответ: 1-В, 2-Д, 3-А

42. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что выбрано в качестве текущего элемента на рис. 83 (работа с программой АРВ 4.3)?

А) Патрубок вентилятора;
Б) Нагнетательный участок вентилятора;
В) Всасывающий участок вентилятора.

Ответ: В

43. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что указывают на схемах систем отопления?

А) Трубопроводы и их диаметры;
Б) Температуру теплоносителя;
В) Отметки уровня осей трубопроводов;
Г) Уклоны трубопроводов;
Д) Размеры горизонтальных участков трубопроводов (при наличии разрывов);
Е) Неподвижные опоры, компенсаторы и нетиповые крепления с указанием на полке линии-выноски обозначения элемента и под полкой обозначения документа;
Ж) Запорно-регулирующую арматуру;
И) Стояки систем отопления и их обозначения;
К) Нагревательные приборы;
Л) Контрольно-измерительные приборы и другие элементы систем.

Ответ: А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л

44. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что необходимо сделать, прежде чем установить новый элемент расчетной схемы в программе АРВ 4.3?

А) Начертить не менее двух элементов схемы;
Б) Начертить текущий элемент схемы;
В) Выделить текущий элемент схемы.

Ответ: В

45. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что обязательно указывают на планах и разрезах систем отопления, вентиляции и кондиционирования?

А) Размерные привязки установок систем, воздуховодов, основных трубопроводов, технологического оборудования, неподвижных опор и компенсаторов к координационным осям или элементам конструкций; диаметры (сечения) воздуховодов и трубопроводов;
Б) Координационные оси здания (сооружения) и расстояния между ними (для жилых зданий – расстояния между осями секций);
В) Строительные конструкции и технологическое оборудование, имеющее местные отсосы, а также влияющее на прокладку воздуховодов; отметки чистых полов этажей и основных площадок;
Г) Воздухообмен в помещениях здания;
Д) Количество секций радиаторов, количество и длину ребристых труб, количество труб в регистре и длину регистра из гладких труб, а также аналогичные сведения по другим нагревательным приборам; обозначения стояков систем отопления.

Ответ: А, Б, В, Д

46. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что обязательно указывают на схемах систем вентиляции и кондиционирования воздуха?

А) Воздуховоды, их диаметры (сечения) и количество проходящего воздуха (м3/ч);
Б) Отметки уровня оси круглых и низа прямоугольных воздуховодов;
В) Расходы воздуха на воздухораспределительных устройствах;
Г) Оборудование вентиляционных установок;
Д) Контуры технологического оборудования, имеющего местные отсосы;
Е) Лючки для замеров параметров воздуха и чистки воздуховодов, марки лючков и обозначение документа;
Ж) Местные отсосы, их обозначения.

Ответ: А, Б, Г, Д, Е, Ж

47. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом элементов систем теплоснабжения, отопления и вентиляции и способом их графического изображения на планах и разрезах систем:

Наименование:
1. Элементы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, а также оборудование систем отопления и теплоснабжения

установок систем (например, отопительные агрегаты, насосы);
2. Элементы систем отопления и теплоснабжения установок, кроме оборудования.

Обозначение:
А) В виде упрощенных графических изображений;
Б) Условными графическими обозначениями;
В) В виде графических изображений в 3D формате.

Ответ: 1-А, 2-Б

48. (Высокий уровень, 8 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между маркерами, предназначенными для изменения графических объектов в программе Oventrop CO, и их назначением:

Маркеры, предназначенные для изменения графических объектов:
1. Рис. 84;
2. Рис. 85;
3. Рис. 86;
4. Рис. 87.

Назначение маркеров, предназначенных для изменения графических объектов:
А) Маркер левый (или правый) позволяет получить зеркальное отражение;
Б) Маркер позволяет повернуть текст;
В) Служат для изменения размеров прямоугольника;
Г) Маркер позволяет повернуть элемент на 180 град;
Д) Левый и правый маркер для изменения длины поквартирного распределителя;
Е) Левый и правый маркер для изменения длины трубного распределителя.

Ответ: 1- В, 2-Д, 3-Е, 4-А

49. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В программе АРВ 4.3 изменение длинны любого воздуховода приведет к автоматическому _____ следующих за ним компонентов расчетной схемы.

Ответ: перемещению

50. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В программе АРВ 4.3 можно ли изменить положение и _____ в пространстве вентилятора.

Ответ: ориентацию

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

1. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видами подсистем САПР и их назначением:

Виды подсистем САПР:
1. Обеспечивающие;
2. Проектирующие;

Назначение подсистем САПР:
А) Эти подсистемы осуществляют следующие виды обеспечения процесса проектирования: техническое; математическое; лингвистическое; информационное; программное; методическое; организационное;
Б) Эти подсистемы по составу соответствуют разделам и частям проектно-сметной документации как объектам проектирования;
В) Эти подсистемы содержат все средства проектирования в строительстве, не связанные с техникой, и необходимое программное обеспечение.

Ответ: 1-А, 2-Б

2. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характерно для смешанной организации проектирования?

А) Чаще применяется в мелких проектных организациях, в некоторых особенностях сходна с функциональной организацией проектирования;
Б) Включает ряд специализированных мастерских, каждая из которых работает по схеме функциональной организации. Объектами проектирования здесь являются здания и сооружения городской застройки, жилые здания, общественные здания культуры, спорта, здравоохранения;
В) Ориентирована на выполнение отдельных частей проекта в соответствующих отделах проектной организации (института). Проекты в таких организациях выполняют, главным образом, для объектов промышленного строительства, а координацию работы отделов осуществляет главный инженер проекта (ГИП) и главные специалисты.

Ответ: А

3. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Линии, ограничивающие зоны _____ в программе Oventrop CO, не могут пересекать отопительные приборы.

Ответ: помещений

4. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что включает задание на проектирование объектов жилого и гражданского назначения?

А) Основание для проектирования;
Б) Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, условиям блокировки, отделки;
В) Вид строительства;
Г) Стадийность проектирования;
Д) Требования по вариантной и конкурсной разработке;
Е) Особые условия строительства;
Ж) Основные технико-экономические показатели объекта (мощность, производительность, производственная программа);
З) Назначение и типы встроенных в жилой дом предприятий общественного обслуживания, их мощность, площади, объем.

Ответ: А, Б, В, Г, Д, Е, З

5. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что включает задание на проектирование объектов производственного назначения?

А) Основание для проектирования;
Б) Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, условиям блокировки, отделки;
В) Вид строительства;
Г) Стадийность проектирования;
Д) Требования по вариантной и конкурсной разработке;
Е) Особые условия строительства;
Ж) Основные технико-экономические показатели объекта (мощность, производительность, производственная программа);
З) Требования к качеству, конкурентоспособности, к экологическим последствиям производства;
И) Требования к технологии, режиму предприятия;
К) Выделение очередей строительства и пусков комплексов расширения;
Л) Требования к разработке природоохранных мер, к режиму безопасности и гигиены производства, по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям.

Ответ: А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л

6. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Какие из перечисленных положений относятся к основным видам заданий на проектирование??

А) Задание на проектирование специальных систем (функциональных, инженерных) зданий и сооружений;
Б) Задание на проектирование объекта строительных инвестиций;
В) Задание на обследование объекта строительных инвестиций;
Г) Задание на разработку оборудования индивидуального изготовления.

Ответ: А, Б, Г

7. (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
С чего начинается рисование схем систем отопления в программе Oventrop CO?

А) С отопительных приборов;
Б) С трубопроводов;
В) С перекрытий;
Г) С зон помещений.

Ответ: В

8. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
На каком из рисунков показана структура ПСД ТЛП?
А) Рис. 31;
Б) Рис. 32;
В) Рис. 33;
Г) Рис. 34;
Д) Рис. 35.

Ответ: Б

9. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
"При расчете системы вентиляции в программе Vent-Calc v2.0 не учитывается различие расходов воздуха на ответвлениях", верно ли это утверждение?

А) Да;
Б) Нет;
В) Верно в случае расчета систем вентиляции одноэтажного здания;
Г) Верно в случае расчета систем вентиляции многоэтажного здания.

Ответ: А

10. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между примерами систем отопления и их узлов и их названиями:

Примеры систем отопления и их узлов:
1. Рис. 41;
2. Рис. 42;
3. Рис. 43;
4. Рис. 44.

Названия систем отопления и их узлов:
А) Пример горизонтальной однотрубной системы;
Б) Пример вертикальной однотрубной системы;
В) Примеры смесительных узлов;
Г) Примеры радиаторных узлов;
Д) Примеры подсоединения отопительных приборов в двухтрубной системе
Е) Примеры подсоединения отопительных приборов в однотрубной системе.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Е

11. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Какие из информационных составляющих связаны с технологическим процессом проектирования?

А) Состав и последовательность проектных работ;
Б) Способы и методы проектирования;
В) Достоверность и актуальность результатов проектирования;
Г) Состав информационного обеспечения;
Д) Номенклатура технических и программных средств;
Е) Состав и квалификационный уровень проектировщиков;
Ж) Трудоемкость, продолжительность и стоимость проектирования.

Ответ: А, Б, Г, Д, Е, Ж

12. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

В чем заключается цель теплотехнического расчета наружных ограждений, который проводится в ходе работы над подразделом проекта "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"?

А) Посчитать тепловые потери через наружные ограждения помещений;
Б) Посчитать значения сопротивлений теплопередачи конструкций и сравнить их с требуемыми значениями;
В) Рассчитать тепловые потери на инфильтрацию воздуха.

Ответ: Б

13. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В чем заключаются особенности расчета теплопотерь помещениями на стадии П?

А) Теплопотери на стадии П можно считать не для всех помещений здания;
Б) Теплопотери на стадии П можно считать укрупнено;
В) Теплопотери на стадии П нельзя считать укрупнено.

Ответ: Б

14. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Что должна содержать текстовая часть подраздела "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"?

А) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов;
Б) Принципиальные схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
В) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха;
Г) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции;
Д) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства;
Е) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод;
Ж) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений;
З) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды;
И) Сведения о потребности в паре;
К) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем — для объектов производственного назначения;
Л) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях;
М) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
Н) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества — для объектов производственного назначения;
О) Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли — для объектов производственного назначения;
П) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости):
Р) План сетей теплоснабжения.

Ответ: А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П

15. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что необходимо учитывать при выдаче задания исполнителям раздела ИТП, передавая им данные по тепловой нагрузке в системах отопления проектируемого здания?

А) Затраты тепла на нагрев инфильтрующегося воздуха;
Б) Затраты тепла в системе теплоснабжения вентиляционных приточных установок;
В) Запас на остывание воды в трубах 15%.

Ответ: Б

16. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Во всех вариантах возможных расчетов систем вентиляции в программе Vent-Calc v2.0 в рамке «Горизонтальная планировка» вводятся длины только горизонтально прокладываемых участков?

А) Да;
Б) Нет;
В) Верно в случае расчета систем вентиляции одноэтажного здания;
Г) Верно в случае расчета систем вентиляции многоэтажного здания.

Ответ: Б

17. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите правильный способ подключения отопительного прибора "слева", используя рис. 64 (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»).

А) 1;
Б) 2;
В) 3.

Ответ: Б

18. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите правильный способ подключения отопительного прибора фирмы Zehnder "справа", используя рис. 64 (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»).

А) 1;
Б) 2;
В) 3.

Ответ: В

19. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите правильный способ подключения отопительного прибора фирмы Purmo "справа", используя рис. 64 (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»).

А) 1;
Б) 2;
В) 3.

Ответ: А

20. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Какие исходные данные (из перечисленных ниже) являются обязательными для того, чтобы приступить к работе над стадией Р подраздела проекта "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"?

А) Техническое задание (ТЗ) на проектирование стадии Р раздела Отопление;
Б) Стадия П раздел Отопление, прошедшая экспертизу (по которой сняты все замечания);
В) Комплект архитектурных чертежей стадии Р (планы, разрезы, фасады).

Ответ: Б

21. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое подключение (при подключения снизу) в большинстве схем отопления более правильное?

А) Когда подающий трубопровод расположен ближе к краю отопительного прибора;
Б) Когда подающий трубопровод расположен ближе к центру отопительного прибора.

Ответ: Б

22. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из способов подбора отопительных приборов является более современным?

А) Теплоотдача прибора определяется с учетом множества факторов (есть подоконник, нет подоконника, скрыт прибор или находится в нише и т.д. и т.п.), все это, как вы понимаете, приводит к тому, что в формуле теплоотдачи прибора участвуют очень много всяких разных коэффициентов;

Б) Тепловая мощность прибора определяется пересчетом указанной в каталоге теплоотдачи на имеющиеся условия (температура теплоносителя подачи и обратки, температура внутреннего воздуха и n – корректировочный коэффициент, который берется также по каталогу).

Ответ: Б

23. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что показывает на рис. 65 пунктирная линия?

А) Линию разрыва;
Б) Воздуховод с непрерывной раздачей воздуха;
В) Прямоугольный воздуховод;
Г) Цилиндрический воздуховод.

Ответ: А

24. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Обязательно ли предоставление паспортов систем отопления и теплоснабжения, созданных при выполнении стадии Р проекта по отоплению, в исходных данных для выполнения проекта ИТП?

А) Да;
Б) Нет.

Ответ: А

25. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Где помещают таблицу местных отсосов от технологического оборудования?

А) В общих данных проекта;
Б) На чертеже планов систем;
В) В текстовой части проекта.

Ответ: Б

26. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как изображают на чертежах дефлекторы, крышные вентиляторы и другие элементы систем, расположенные на кровле здания?

А) Утолщенной зигзагообразной линией (наложенная проекция) на плане систем одноэтажного здания или верхнего этажа многоэтажного здания;
Б) Утолщенной сплошной линией (наложенная проекция) на плане систем одноэтажного здания или верхнего этажа многоэтажного здания;
В) Утолщенной штрихпунктирной линией (наложенная проекция) на плане систем одноэтажного здания или верхнего этажа многоэтажного здания.

Ответ: В

27. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что относится к обязательным параметрам, которые необходимо должны задать в форме «Добавить воздухораспределительное устройство» в программе АРВ 4.3?

Рабочие окна MagiCAD:
А) Степень пониженного или повышенного давления воздуха в помещении;
Б) Ненулевая положительная величина расхода воздуха;
В) Форма и размеры поперечного сечения решетки.

Ответ: Б

28. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Установите соответствие между обозначениями элементов вентсистемы и их названиями на рис. 88:

Обозначения элементов вентсистемы:

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

Названия элементов вентсистемы:
А) ВРУ;
Б) Вентилятор;
В) Фильтр;
Г) ВЗУ.

Ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

29. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Каждая воздушная линия должна быть завершена ВРУ или _____.

Ответ: ВЗУ

30. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В какой системе координат осуществляется построение расчетных схем систем вентиляции воздуха в программе АРВ?

А) В трехмерной декартовой системе координат;
Б) В двухмерной декартовой системе координат;
В) В параметрической системе координат.

Ответ: А

31. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что приводят на листе, где изображены схемы систем отопления и теплоснабжения установок?

А) Схемы узлов управления системами отопления и теплоснабжения установок (см. схему узла управления);
Б) Таблицу гидравлического расчета системы отопления;
В) Таблицу размеров компенсаторов по форме 4 ГОСТ 21.602–2003;
Г) Схемы узлов систем отопления и теплоснабжения установок.

Ответ: А, В, Г

32. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно приводить в составе общих данных по рабочим чертежам марки ОВ, в дополнение к сведениям, предусмотренным ГОСТ?

А) Результаты гидравлического расчета;
Б) План-схему размещения установок систем;
В) Характеристику систем;
Г) Спецификацию систем.

Ответ: Б, В, Г

33. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно приводить в общих указаниях, которые входят в состав общих данных по рабочим чертежам марки ОВ, в дополнение к сведениям, предусмотренным ГОСТ?

А) Данные о настройке регулирующей арматуры;
Б) Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ, выполненные в виде таблицы;
В) Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха;
Г) Данные о теплоносителе, холодоносителе (наименование, расход, параметры);
Д) Ссылки на строительные нормы и правила (СНиП) и другие нормативные документы, по которым произведен расчет систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
Е) Требования к изготовлению, монтажу, окраске и тепловой изоляции воздуховодов и трубопроводов;
Ж) Особые требования к установкам систем (например, взрывобезопасность, кислотостойкость).

Ответ: Б, В, Г, Д, Е, Ж

34. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что из перечисленного нужно указывать на планах и разрезах установок систем отопления, вентиляции и кондиционирования?

А) Координационные оси здания (сооружения) и расстояния между ними;
Б) Расходы воздуха в воздуховодах;
В) Основные размеры, отметки и привязки установок к координационным осям здания (сооружения).

Ответ: А, В

35. (Повышенный уровень, 7 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно указывают на планах и разрезах узлов трубопроводов и П-образных компенсаторов?

А) Контуры строительных конструкций, площадок и лестниц (сплошной тонкой линией) с указанием габаритных размеров и отметок;
Б) Нумерацию поперечных разрезов участков сетей, примыкающих к узлам трубопроводов и П-образным компенсаторам (только на планах);
В) Трубопроводы, их детали, оборудование, арматуру, закладные конструкции для контрольно-измерительных приборов и их при-вязку к строительным конструкциям;
Г) Обозначение трубопроводов;
Д) Величину холодной растяжки П-образных компенсаторов и установочную длину сальниковых компенсаторов;
Е) Пересекаемые автомобильные дороги, железнодорожные и трамвайные пути, кюветы, а также другие подземные и надземные коммуникации и сооружения, влияющие на прокладку проектируемых сетей;
Ж) Номера позиций оборудования, арматуры, элементов в соответствии со спецификацией – на полке линии-выноски.

Ответ: А, Б, В, Г, Д, Ж

36. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
На планах сетей в местах изменения диаметров трубопроводов, их размещения или способов прокладки указывают положение секущих плоскостей в поперечных разрезах. Какое принимают направление взгляда для разрезов?

А) К источнику тепловой энергии;
Б) От источника тепловой энергии;
В) В зависимости от конкретных условий прокладки ТС.

Ответ: Б

37. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно указывают на плане тепловых сетей?

А) Проектируемые и существующие сети с координатами или привязками осей трасс;
Б) Длины участков между элементами сетей или их координаты;
В) Расположение ИТП;
Г) Величины углов поворотов, кроме углов 90°;
Д) Маркировку и нумерацию элементов сетей.

Ответ: А, Б, Г, Д

38. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно указывают на поперечных разрезах тепловых сетей?

А) Трубопроводы и их обозначение, арматуру, компенсаторы, неподвижные опоры, углы поворотов, опуски труб, точки дренажа трубопроводов;
Б) Каналы, тоннели, траншеи (для бесканальной прокладки), эстакады, отдельно стоящие опоры – в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;
В) Трубопроводы, их привязку к строительным конструкциям;
Г) Опоры трубопроводов – в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;
Д) Нумерацию позиций опор по спецификации – на полке линии-выноски;
Е) Контуры тепловой изоляции – штриховой линией (ГОСТ 21.605–95).

Ответ: Б, В, Г, Д, Е

39. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно указывают на профилях тепловых сетей?

А) Контуры тепловой изоляции – штриховой линией;
Б) Поверхность земли (проектную – сплошной тонкой линией, натурную – штриховой);
В) Уровень грунтовых вод – тонкой штрихпунктирной линией;
Г) Каналы, тоннели, траншеи (для бесканальной прокладки), эстакады, отдельно стоящие опоры – в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;;
Д) Каналы, тоннели, камеры, ниши П-образных компенсаторов, эстакады, отдельно стоящие опоры, вентиляционные шахты, павильоны и другие сооружения и конструкции сетей – упрощенными контурными очертаниями внутренних и наружных габаритов – сплошной тонкой линией;
Е) Трубопроводы бесканальной прокладки – контурными очертаниями наружных габаритов плотной тонкой линией с указанием осей труб;
Ж) Неподвижные опоры – условным графическим изображением.

Ответ: А, Б, В, Д, Е, Ж

40. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно указывают на схемах тепловых сетей?

А) Трубопроводы и их обозначение, арматуру, компенсаторы, неподвижные опоры, углы поворотов, опуски труб, точки дренажа трубопроводов;
Б) Каналы, тоннели, траншеи (для бесканальной прокладки), эстакады, отдельно стоящие опоры – в виде упрощенных контурных очертаний сплошной тонкой линией;
В) Маркировку элементов сетей и их нумерацию;
Г) Направление уклона;
Д) Линии секущих плоскостей поперечных разрезов и их нумерацию;
Е) Расчетные нагрузки на неподвижные опоры (при необходимости).

Ответ: А, В, Г, Д, Е

41. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите все правильные ответы:
Что (из перечисленного ниже) обязательно указывают на схеме узла трубопроводов ТС?

А) Трубопроводы и их обозначения;
Б) Контуры строительных конструкций, площадок и лестниц (сплошной тонкой линией) с указанием габаритных размеров и отметок;
В) Оборудование, компенсаторы, арматуру, элементы трубопроводов, точки дренажа, закладные конструкции для контрольно-измерительных приборов – условными графическими обозначениями по ГОСТ 21.110–95;
Г) Направление уклона трубопроводов;
Д) Линии секущих плоскостей поперечных разрезов;
Е) Отметки трубопроводов (для схем в аксонометрической проекции);
Ж) Позиции оборудования, арматуры и детали трубопроводов в соответствии со спецификацией – на полке линии-выноски.

Ответ: А, В, Г, Д, Е, Ж

42. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
С помощью какой команды можно задать рекомендуемую скорость воздуха в программе АРВ 4.3?

А) Новая вентсистема;
Б) Открыть существующую;
В) Сохранить;
Г) Сохранить как...;
Д) Закрыть;
Е) Удалить;
Ж) Предпросмотр печати;
З) Печать;
И) Выход.

Ответ: А

43. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между назначением команд программы АРВ 4.3 и их наименованием:

Назначение команды программы АРВ 4.3:
1. С помощью этой команды можно задать рекомендуемую скорость воздуха в программе АРВ 4.3;
2. С помощью этой команды можно задать размеры полотна для схемы в программе АРВ 4.3;
3. С помощью этой команды можно задать координаты центра в программе АРВ 4.3;
4. С помощью этой команды можно выполнить загрузку существующей схемы системы вентиляции воздуха в программе АРВ 4.3;
5. Эта команда меню вызывается автоматически, если схема вентиляции в программе АРВ 4.3 сохраняется первый раз.

Наименование команды программы АРВ 4.3:
А) Новая вентсистема;
Б) Открыть существующую;
В) Сохранить;
Г) Сохранить как...;
Д) Закрыть;
Е) Удалить;
Ж) Предпросмотр печати;
З) Печать;
И) Выход.

Ответ: 1- А, 2- А, 3- А, 4- Б, 5- Г

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	
1.	Б
2.	А
3.	А
4.	1-А, 2-Б
5.	Б
6.	В-А-Б
7.	В
8.	А
9.	1-В, 2-Б, 3-Г
10.	А
11.	Б, В, Г
12.	А
13.	Б
Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
1.	1-А, 2-Б
2.	А
3.	помещений
4.	А, Б, В, Г, Д, Е, З
5.	А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л
6.	А, Б, Г
7.	В

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	
14.	А
15.	А, В, Г, Д, Е
16.	1-В, 2-Б
17.	можно
18.	Б
19.	перекрытий
20.	семьдесят
21.	Б, В, Г, Д, Е, Ж
22.	1-А, 2-И, 3-Г, 4-Б, 5-В, 6-Д, 7-Е, 8-Ж, 9-З
23.	А
24.	Г
25.	Г

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

8.	Б
9.	А
10.	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Е
11.	А, Б, Г, Д, Е, Ж
12.	Б
13.	Б
14.	А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М, Н, О, П
15.	Б

Вариант 3

№ вопроса	ответ

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции

26.	В
27.	1-В, 2-А, 3-Г
28.	В
29.	Б
30.	А
31.	Б
32.	А, Б, Г, Д
33.	Б
34.	А
35.	Б
36.	Б
37.	Б

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

16.	Б
17.	Б
18.	В
19.	А
20.	Б
21.	Б
22.	Б
23.	А

Вариант 4

№ вопроса	ответ

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и

вентиляции
38. А
39. Б
40. А
41. 1-В, 2-Д, 3-А
42. В
43. А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л
44. В
45. А, Б, В, Д
46. А, Б, Г, Д, Е, Ж
47. 1-А, 2-Б
48. 1- В, 2-Д, 3-Е, 4-А
49. перемещению

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
24. А
25. Б
26. В
27. Б
28. 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
29. ВЗУ
30. А
31. А, В, Г

Вариант 5

№ вопроса ответ

Вопросы к компетенции ПКС-2: Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции
39. Б
40. А
41. 1-В, 2-Д, 3-А
42. В
43. А, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л
44. В
45. А, Б, В, Д
50. ориентацию

Вопросы к компетенции ПКС-3: Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции
32. Б, В, Г
33. Б, В, Г, Д, Е, Ж
34. А, В
35. А, Б, В, Г, Д, Ж
36. Б
37. А, Б, Г, Д
38. Б, В, Г, Д, Е
39. А, Б, В, Д, Е, Ж
40. А, В, Г, Д, Е
41. А, В, Г, Д, Е, Ж
42. А
43. 1- А, 2- А, 3- А, 4- Б, 5- Г

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Практические задания.
Экзаменационные вопросы и задания.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Толстых, А. В., Дорошенко, Ю. Н., Пенявский, В. В.	Автоматизированное проектирование систем отопления и вентиляции: учебное пособие	Томск: ТГАСУ, 2021
Л1.2	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.3	Шиляев, Михаил Иванович, Хромова, Елена Михайловна, Дорошенко, Юлия Николаевна	Типовые примеры расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие [для бакалавров профиля подготовки "Теплоснабжение и вентиляция"]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хромова, Елена Михайловна	Системы водяного отопления: методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л2.2	Дорошенко, Юлия Николаевна, Рекунов, Виталий Сергеевич	Проектирование вентиляции промышленного здания: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Жуков, Александр Викторович	Расчет системы отопления индивидуального жилого здания: методические указания к курсовому проектированию по дисциплине "Теплогазоснабжение с основами теплотехники"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.2	Хромова, Елена Михайловна	Системы водяного отопления: методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л3.3	Рекунов, Виталий Сергеевич, Дорошенко, Юлия Николаевна	Кондиционирование воздуха гражданского здания: методические указания к курсовому и дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.4	Левицкая, Мария Сергеевна, Куликов, Валерий Васильевич	Отопление и вентиляция общественного здания: методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Инженерное оборудование зданий"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.5	Левицкая, Мария Сергеевна, Куликов, Валерий Васильевич	Отопление и вентиляция общественного здания: методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Инженерное оборудование зданий"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.6	Хромова, Елена Михайловна	Элементы систем водяного отопления: методические указания к лабораторным работам	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Автоматизированное проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Э2	Базовый курс по проектированию систем отопления в программе MagiCADГиперссылка
Э3	Портал MagiCAD
Э4	Видеоуроки MagiCAD

Э5	Видеоматериалы Oventrop ОС
Э6	Автоматизированное проектирование систем отопления и вентиляции: учебное пособие
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.2	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.3	OpenOffice
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	XnView
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
207/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 PHOTOMOD Lite QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ MapInfo Professional 11.5 ObjectLand IndorGIS ГИС Карта 2011	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
209/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 Scribus PHOTOMOD Lite ArcGIS Desktop 10 IndorCAD 9 QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ ObjectLand IndorGIS SAGA GIS 7.4.0 Полигон ПРО	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура экзамена

Формой промежуточной аттестации является экзамен. При невыполнении контрольных работ, предусмотренных программой дисциплины, студент может быть не допущен к экзамену. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 90 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания

Отлично: Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины «Автоматизация проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции» и умение уверенно применять их на практике при выполнении проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции в программах автоматизированного проектирования, а также способному дать правильное обоснование принятых решений.

Хорошо: Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или при применении программ автоматизированного проектирования для создания графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Удовлетворительно: Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостато точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины «Автоматизация проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции», необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Неудовлетворительно: Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины «Автоматизация проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не может решать типовые практические задачи, связанные с проектированием систем теплогазоснабжения и вентиляции.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям и самостоятельному изучению учебников и пособий (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пробелы в знаниях по отдельным темам не позволяют глубоко освоить предмет.

Для подготовки к лекциям, а также для самостоятельного изучения теоретического материала по дисциплине «Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования», следует использовать литературу, представленную в разделе "Содержание" данной учебной программы.

2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; - в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для работы на практических занятиях используются следующие методические указания и учебные пособия, представленные в разделе "Содержание" данной учебной программы.

3 Рекомендации по выполнению контрольных работ

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение контрольных работ, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий контрольных работ предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД.

4. Рекомендации по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**9 (5.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	42,8	42,8	42,8	42,8
Контактная работа	43,15	43,15	43,15	43,15
Сам. работа	74,2	74,2	74,2	74,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование знаний, умений и навыков студентов, необходимых для работы с нормативной документацией, а также для использования пакетов автоматизированного проектирования при выполнении проектно-конструкторских работ и оформлении соответствующей технической документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Проектная практика
2.1.2	Развитие систем теплогазоснабжения
2.1.3	Централизованное теплоснабжение
2.1.4	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.5	Вентиляция
2.1.6	Отопление
2.1.7	Механика жидкости и газа
2.1.8	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE
2.1.9	
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Автономные системы жизнеобеспечения
2.2.4	Создание систем обеспечения параметров микроклимата энергетически пассивных зданий
2.2.5	Специальные вопросы проектирования систем отопления и вентиляции

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает основные положения нормативной документации, необходимые при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Сможет выбирать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

Способен использовать расчетные методики, представленные в нормативной документации и справочной литературе при разработке проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-2.6: Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации с применением специализированного програмного обеспечения для разработки систем теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает основные правила подготовки и оформления проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.

Владеть:

Способен создать графические модели систем теплогазоснабжения и вентиляции в виде пакетных файлов для программ автоматизированного проектирования, сформировать все виды чертежей, необходимые при разработке проектной документации.

ПКС-3.2: Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов

Знать:

Знает основные варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.

Уметь:

Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя

средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.
Владеть:
Владеет модулями программ, предназначенных для подбора основных вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.

ПКС-3.6: Подготовка текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает основные требования к текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен выполнять оформление текстовой части проектов теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен решать расчетные задачи, связанные с системами теплогазоснабжения и вентиляции, применяя программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, и оформлять результаты расчетов в текстовой части соответствующей проектной документации.

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, основных положениях, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Сможет выбирать характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен представлять и оформлять характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные положения нормативной документации, необходимые при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.	
Знает основные правила подготовки и оформления проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.	
Знает основные варианты системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.	
Знает основные требования к текстовой части проектной документации системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет рассказать об общих характеристиках исходных данных для разработки проекта, основных положениях, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.2	**Уметь:**
Сможет выбирать необходимую нормативную документацию и справочную литературу при подготовке данных в установленной форме для разработки проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.	
Сможет выбирать варианты графических и расчетных моделей систем теплогазоснабжения и вентиляции, используя средства автоматизированного проектирования, с учетом имеющихся типовых решений отдельных элементов и узлов.	
Способен выполнять оформление текстовой части проектов теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет выбирать характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.3	**Владеть:**
Способен использовать расчетные методики, представленные в нормативной документации и справочной литературе при разработке проектной документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен создать графические модели систем теплогазоснабжения и вентиляции в виде пакетных файлов для программ автоматизированного проектирования, сформировать все виды чертежей, необходимые при разработке проектной документации.	
Владеет модулями программ, предназначенных для подбора основных вариантов системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов.	
Способен решать расчетные задачи, связанные с системами теплогазоснабжения и вентиляции, применяя программное обеспечение систем автоматизированного проектирования, и оформлять результаты расчетов в текстовой части соответствующей проектной документации.	

Способен представлять и оформлять характеристики исходных данных для разработки проекта, основных положения, которые учитываются при сборе информации, предшествующем разработке проектной документации для систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Техническая эксплуатация систем теплогазоснабжения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	53,6	
самостоятельная работа	82,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	16	16	20	20
Практические	8	8	24	24	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	12,8	12,8	40,8	40,8	53,6	53,6
Контактная работа	13	13	41	41	54	54
Сам. работа	19,2	19,2	63,2	63,2	82,4	82,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	36	36	108	108	144	144

Программу составил(и):

доцент, к.т.н., доцент, Колесникова А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ТГС, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.2	Основы экспериментальных исследований
2.1.3	Сопротивление материалов в инженерных системах
2.1.4	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о составлении плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

способен составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет оценивать потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Знать:

Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению

Уметь:

Умеет выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Владеть:

Способен выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о инструментальном контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
умеет устанавливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен устанавливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
способен выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению.
3.1.3	Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Имеет представление о возможных причинах отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.5	Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Способен проводить оценку соответствия системы теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
3.2.3	Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен проводить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Техническая эксплуатация и реконструкция систем газоснабжения						
1.1	Структура и управление газовым хозяйством. Аварийно-диспетчерская служба. Служба подземных газопроводов и сооружений. Служба внутридомового газового оборудования /Лек/	8	1	ПКС-4.1	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.2	Переустановка крана «Cobe» в ручную и автоматически на имитационном тренажере. /Пр/	8	2	ПКС-4.2	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.3	Структура и управление газовым хозяйством. Аварийно-диспетчерская служба. Служба подземных газопроводов и сооружений. Служба внутридомового газового оборудования /Ср/	8	4	ПКС-4.3	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.4	Служба сжиженных газов. Служба промышленных предприятий. Служба режимов газоснабжения. Районная эксплуатационная служба /Лек/	8	1	ПКС-4.4	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.5	Переустановка крана «Nika» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	8	2	ПКС-4.5	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.6	Служба сжиженных газов. Служба промышленных предприятий. Служба режимов газоснабжения. Районная эксплуатационная служба /Ср/	8	4	ПКС-4.6	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.7	Испытания газопроводов. Способ проведения испытания. Продувка газопроводов /Лек/	8	1	ПКС-4.7	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.8	Испытания газопроводов. Способ проведения испытания. Продувка газопроводов /Ср/	8	4	ПКС-4.8	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.9	Переустановка крана «Rus» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	8	2	ПКС-4.9	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий

1.10	Приемка в эксплуатацию /Лек/	8	1	ПКС-4.1	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.11	Приемка в эксплуатацию /Ср/	8	4,2	ПКС-4.2	Л1.4Л2.2Л3.1	0	Задания для практических
1.12	Переустановка крана «Grove» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	8	1	ПКС-4.3	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.13	Техническое обслуживание газопроводов. Мероприятия при обнаружении утечки газа /Лек/	9	1	ПКС-4.4	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.14	Техническое обслуживание газопроводов. Мероприятия при обнаружении утечки газа /Ср/	8	3	ПКС-4.6	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.15	Переустановка крана «Nikko» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	8	1	ПКС-4.7	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.16	Ремонт газопроводов. Работы выполняемые при текущем ремонте. Работы выполняемые при капитальном ремонте. Устранение закупорок /Лек/	9	1	ПКС-4.8	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.17	Ремонт газопроводов. Работы выполняемые при текущем ремонте. Работы выполняемые при капитальном ремонте. Устранение закупорок /Ср/	9	6,2	ПКС-4.9	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.18	Переустановка крана «Camerun» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	9	2	ПКС-4.1	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.19	Защита газопроводов от коррозии. Сущность коррозионных процессов. Измерение потенциалов. Определение направления и величины тока /Лек/	9	1	ПКС-4.2	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.20	Защита газопроводов от коррозии. Сущность коррозионных процессов. Измерение потенциалов. Определение направления и величины тока /Ср/	9	6	ПКС-4.3	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.21	Переустановка крана «Sigma» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	9	1	ПКС-4.4	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.22	Эксплуатация газорегуляторных пунктов. Ввод в эксплуатацию ГРП. Техническое обслуживание. Текущий и капитальный ремонт /Лек/	9	1	ПКС-4.5	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Опрос
1.23	Эксплуатация газорегуляторных пунктов. Ввод в эксплуатацию ГРП. Техническое обслуживание. Текущий и капитальный ремонт /Ср/	9	6	ПКС-4.6	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.24	Переустановка крана «Borsig» в ручную и автоматически на имитационном тренажере /Пр/	9	2	ПКС-4.6	Л1.1Л2.2Л3.1	0	Задания для практических занятий
1.25	Изучение принципа работы оборудования: Аппаратура нахождения повреждений изоляции АНПИ /Курс пр/	8	0,8			0	Задания для практических занятий
1.26	Прием зачета /Катт/	8	0,2			0	Вопросы к
	Раздел 2. Техническая эксплуатация и реконструкция систем теплоснабжения						
2.1	Эксплуатация тепловых энергоустановок. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок /Лек/	9	1	ПКС-4.8	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Опрос

2.2	Изучение принципа работы оборудования: Дистанционные лазерные детекторы метана, Переносной индикатор утечки газа «Универсал», Газоанализатор Testo 316 -1 /Пр/	9	3	ПКС-4.9	Л1.2Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.3	Эксплуатация тепловых энергоустановок. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок /Ср/	9	6	ПКС-4.1	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.4	Техническая документация. Документация длительного хранения и использования. /Лек/	9	1	ПКС-4.2	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.5	Техническая документация. Документация длительного хранения и использования. /Ср/	9	9	ПКС-4.3	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.6	Изучение принципа работы оборудования: Аппаратура нахождения повреждений изоляции АНПИ, PITE3836 и ИПИ2000 /Пр/	9	2	ПКС-4.4	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.7	Пуск в эксплуатацию. Пробный пуск. Комплексный пуск объекта системы теплоснабжения /Лек/	9	1	ПКС-4.5	Л1.5Л2.1Л3.2	0	Опрос
2.8	Пуск в эксплуатацию. Пробный пуск. Комплексный пуск объекта системы теплоснабжения /Ср/	9	5	ПКС-4.6	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.9	Изучение принципа работы оборудования: Лаборатория газового анализа ЛГА, измерители удельного сопротивления грунта, измерители сопротивления заземляющих устройств /Пр/	9	3	ПКС-4.7	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.10	Мероприятия технического обслуживания. Текущий и капитальный ремонт /Лек/	9	2	ПКС-4.8	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.11	Мероприятия технического обслуживания. Текущий и капитальный ремонт /Ср/	9	5	ПКС-4.9	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.12	Оформление и составление спецификации стенда «источник тепла –узел управления –система отопления».. /Пр/	9	1	ПКС-4.1	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.13	Текущая эксплуатация тепловых сетей. Присоединение новых потребителей /Лек/	9	1	ПКС-4.2	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.14	Текущая эксплуатация тепловых сетей. Присоединение новых потребителей /Ср/	9	5	ПКС-4.3	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.15	Пластинчатые теплообменники. Правила установки и эксплуатации /Пр/	9	3	ПКС-4.4	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.16	Предварительные и приемочные испытания трубопроводов. Испытания на прочности и плотность /Лек/	9	2	ПКС-4.5	Л1.3Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.17	Предварительные и приемочные испытания трубопроводов. Испытания на прочности и плотность /Ср/	9	5	ПКС-4.5	Л1.3Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.18	Пластинчатые теплообменники. Подбор теплообменника. /Пр/	9	3	ПКС-4.5	Л1.3Л2.3Л3.2	0	Задания для практических
2.19	Эксплуатация тепловых пунктов. Мероприятия по эксплуатации тепловых пунктов /Лек/	9	1	ПКС-4.6	Л1.3Л2.3Л3.2	0	Опрос

2.20	Эксплуатация тепловых пунктов. Мероприятия по эксплуатации тепловых пунктов /Ср/	9	5	ПКС-4.7	Л1.3Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.21	Электронные регуляторы температуры. Функции, способы установки, дополнительное оснащение /Пр/	9	3	ПКС-4.8	Л1.3Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.22	Испытания ТП. Ремонт ТП. /Лек/	9	3	ПКС-4.8	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Опрос
2.23	Испытания ТП. Ремонт ТП. /Ср/	9	5	ПКС-4.9	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических
2.24	Электронные регуляторы температуры. Схемы применения регуляторов температуры /Пр/	9	1	ПКС-4.1	Л1.5Л2.3Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.25	Теплообменники /Курс пр/	9	0,8			0	Задания для
2.26	прием зачета /Катт/	9	0,2			0	Вопросы к

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету.

1. Задачи эксплуатации газового хозяйства.
2. Структура и управление газовым хозяйством.
3. Аварийно-диспетчерская служба (АДС).
4. Служба подземных газопроводов и сооружений.
5. Служба внутридомового газового оборудования.
6. Служба сжиженных газов.
7. Служба промышленных предприятий.
8. Служба режимов газоснабжения.
9. Районная эксплуатационная служба или участок.
10. Устройство подземных газопроводов.
11. Пересечения газопроводов с различными препятствиями.
12. Приемка и ввод газопроводов в эксплуатацию.
13. Испытание газопроводов на герметичность.
14. Ввод газопроводов в эксплуатацию.
15. Подземные газопроводы. Техническое обслуживание.
16. Устранение закупорок.
17. Поиски утечек газа и их устранение.
18. Приборные методы контроля за техническим состоянием.
19. Ремонтные работы.
20. Текущий ремонт.
21. Капитальный ремонт.
22. Механические повреждения газопроводов и сооружений на них.
23. Подготовка систем газоснабжения к работе в зимних условиях.
24. Эксплуатация ГРП. Ввод в эксплуатацию.
25. Эксплуатация ГРП. Техническое обслуживание.
26. Эксплуатация бытовой газовой аппаратуры. Ввод в эксплуатацию и пуск газа в бытовые газовые приборы.
27. Эксплуатация и ремонт бытовой газовой аппаратуры.
28. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок
29. Порядок и допуск в эксплуатацию новых и реконструированных тепловых энергоустановок
30. Техническое обслуживание, контроль за состоянием, ремонт и консервация тепловых энергоустановок
31. Техническая документация на тепловые энергоустановки, требования безопасности эксплуатации
32. Эксплуатация тепловых сетей
33. Присоединение новых потребителей к тепловым сетям.
34. Испытания на прочность и плот¬ность.
35. Текущая эксплуатация тепловых сетей.
36. Текущий ремонт.
37. Капитальный ремонт.
38. Тепловые испытания.
39. Шурфовки тепловых сетей
40. Эксплуатация тепловых пунктов (ТП, ЦТП)

5.2. Темы письменных работ

Задание № 1.
Дистанционные лазерные детекторы метана. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 2.
Аппаратура нахождения повреждений изоляции АНПИ. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 3.
Аппаратура нахождения повреждений изоляции PITE3836. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 4.
Аппаратура нахождения повреждений изоляции ИПИ2000. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 5.
Лаборатория газового анализа ЛГА. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 6.
Измерители удельного сопротивления грунта. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 7.
Измерители сопротивления заземляющих устройств. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание №1.
Выполнить тепловой расчет пластинчатого теплообменника, установленного для гидравлического разделения систем ТС и отопления (в независимой схеме подключения).
Тепловая нагрузка

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q, кВт 50	60	70	80	90	110	120	130	140	150	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Q, кВт 55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Q, кВт 155	56	66	76	86	96	106	116	127	138	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Задание № 2.
Выполнить тепловой расчет пластинчатого теплообменника, установленного для гидравлического разделения систем ТС и ГВС.
Тепловая нагрузка

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q, кВт 50	60	70	80	90	110	120	130	140	150	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Q, кВт 55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Q, кВт 155	56	66	76	86	96	106	116	127	138	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Задание № 3.
Подобрать марку электронного регулятора температуры для существующих ТУ.
Задание № 4.
Подобрать место расположения электронного регулятора температуры, датчиков температуры (наружных, внутренних, теплоносителя: погружных и поверхностных) для существующих ТУ.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для опроса

Задания для практических занятий
Вопросы к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Воронова, Лариса Анатольевна, Горячкин, Николай Борисович, Селиванов, Александр Сергеевич	Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебное пособие	Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Российский университет транспорта, 2020
Л1.2	Ионин, А. А.	Газоснабжение	Санкт-Петербург: Лань, 2021
Л1.3	Хуторной, Андрей Николаевич, Колесникова, Анна Владимировна	Автономное теплоснабжение жилого дома: методические указания к выполнению курсовой работы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л1.4	Воронова, Л. А., Горячкин, Н. Б., Селиванов, А. С.	Тепло- газоснабжение и вентиляция: учебное пособие для студентов направления строительство профиля экспертиза и управление недвижимостью	Москва: РУТ (МИИТ), 2020
Л1.5	Шкаровский, А. Л.	Теплоснабжение	Санкт-Петербург: Лань, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Оборудование тепловых пунктов систем теплоснабжения: учебно-методическое пособие	Омск: СибАДИ, 2020
Л2.2	Кязимов, Карл Гасанович	Газоснабжение. Устройство и эксплуатация газового хозяйства: учебник для вузов	М.: Юрайт, 2019
Л2.3	Авдюнин, Евгений Геннадьевич	Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты: Учебник	Москва: Инфра-Инженерия, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шкаровский, А. Л., Комина, Г. П.	Газоснабжение. Использование газового топлива: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л3.2	Самарин, О. Д.	Системы теплоснабжения, газоснабжения: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 строительство	Москва: МИСИ - МГСУ, 2020

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security
6.3.1.3	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
104/5	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Монитор Камера Колонки Экран для проектора Роутер	GIMP 2.6.12-2 Inkscape LibreOffice Scilab 5.3.3 XnView Mozilla Firefox КОМПАС-3D V15	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6. Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические зна-ния надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Техническая эксплуатация систем теплогазоснабжения

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к.т.н., доцент, Колесникова А.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	16	16	20	20
Практические	8	8	24	24	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	12,8	12,8	40,8	40,8	53,6	53,6
Контактная работа	13	13	41	41	54	54
Сам. работа	19,2	19,2	63,2	63,2	82,4	82,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	36	36	108	108	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ТГС, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технология монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.2	Основы экспериментальных исследований
2.1.3	Сопротивление материалов в инженерных системах
2.1.4	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о составлении плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

способен составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет оценивать потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Знать:

Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению

Уметь:

Умеет выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Владеть:

Способен выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о инструментальном контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
умеет устанавливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен устанавливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
способен выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление о составлении плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению	
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Имеет представление о технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о инструментальном контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Умеет оценивать потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	
Умеет выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет производить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет производить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
умеет устанавливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
3.3	**Владеть:**
способен составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	
Способен выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен устанавливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
способен выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Техническая эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	53,6	
самостоятельная работа	82,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	16	16	20	20
Практические	8	8	24	24	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	12,8	12,8	40,8	40,8	53,6	53,6
Контактная работа	13	13	41	41	54	54
Сам. работа	19,2	19,2	63,2	63,2	82,4	82,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	36	36	108	108	144	144

Программу составил(и):

доцент, к.т.н., доцент, Колесникова А.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ОиВ, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Отопление
2.1.3	Газоснабжение
2.1.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.1.5	Тепломассообмен
2.1.6	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о составлении плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
способен составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет оценивать потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Знать:
Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению.
Уметь:
Умеет выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Владеть:
Способен выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую

безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о инструментальном контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
умеет установливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен установливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:

способен выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению.
3.1.3	Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Имеет представление о возможных причинах отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.5	Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы тепло-газоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Способен проводить оценку соответствия системы теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
3.2.3	Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен проводить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Техническая эксплуатация и реконструкция систем вентиляции						
1.1	Правила поставки, хранения и проверки комплектности оборудования . Монтаж вентиляторов. Подготовительные мероприятия по установке воздухо-водов. Монтаж вертикальных воздуховодов. Монтаж горизонтальных воздуховодов. Монтаж вент. шахт. Монтаж асбестоцементных винилопластовых воздуховодов. Монтаж воздухораспределительных и воздухоприемных устройств. Проведение испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. /Лек/	8	4	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Л1.3Л2.1Л3.2	0	опрос
1.2	Высокочастотный ультразвуковой толщиномер. Принцип работы, технические характеристики, область применения. Тепловизор. Ультразвуковой прибор с визуализацией - дефектоскоп. Электронные регуляторы температуры /Пр/	8	8	ПКС-4.3 ПКС-4.4	Л1.1Л2.1Л3.2	0	Задания для практических занятий

1.3	Правила поставки, хранения и проверки комплектности оборудования . Монтаж вентиляторов. Подготовительные мероприятия по установке воздухо-водов. Монтаж вертикальных воздуховодов. Монтаж горизонтальных воздуховодов. Монтаж вент. шахт. Монтаж асбестоцементных винилопластовых воздуховодов. Монтаж воздухораспределительных и воздухоприемных устройств. Проведение испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха. /Ср/	8	19,2	ПКС-4.5	Л1.1Л2.1Л3.2	0	Задания для практических занятий
1.4	Регуляторы температуры. Применение и эксплуатация. /Курс пр/	8	0,8		Л1.2Л2.2	0	Зада
1.5	прием зачета /Катт/	8	0,2			0	Вопросы для
	Раздел 2. Техническая эксплуатация и реконструкция систем отопления						
2.1	Организационные мероприятия по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные неисправности систем отопления. Виды работ при ремонте систем отопления. Способы устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха /Лек/	9	16	ПКС-4.6 ПКС-4.7	Л1.1Л2.1Л3.2	0	Опрос
2.2	Пластинчатые теплообменники. Установка и эксплуатация. Подбор. Термогигроанемометр. Принцип работы, технические характеристики, область применения. Кабельный локатор. Цифровой уклономер /Пр/	9	24	ПКС-4.8	Л1.1Л2.1Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.3	Организационные мероприятия по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные неисправности систем отопления. Виды работ при ремонте систем отопления. Способы устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха /Ср/	9	63,2	ПКС-4.9	Л1.1Л2.1Л3.2	0	Задания для практических занятий
2.4	Пластинчатые теплообменники. Установка и эксплуатация. Подбор. /Курс пр/	9	0,8	ПКС-4.5	Л1.4Л2.3Л3.1	0	Задания для
2.5	Прием зачета /Катт/	9	0,2			0	Вопросы для

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Правила поставки, хранения и проверки комплектности оборудования.
2. Монтаж вентиляторов.
3. Подготовительные мероприятия по установке воздуховодов.
4. Монтаж вертикальных воздуховодов.
5. Монтаж горизонтальных воздуховодов.
6. Монтаж вентиляционных шахт.
7. Монтаж асбестоцементных винилопластовых воздуховодов.

8. Монтаж воздухораспределительных и воздухоприемных устройств.
9. Проведение испытания и наладки систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
10. Основные требования, предъявляемые к эксплуатации вентиляционных систем.
11. Ремонтные работы систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
12. Организационные мероприятия по эксплуатации систем отопления, вентиляции и кон-диционирования воздуха.
13. Основные неисправности систем отопления.
14. Основные неисправности систем вентиляции и кондиционирования воздуха.
15. Виды работ при ремонте систем отопления.
16. Способы устранения неисправностей, возникающих при эксплуатации систем венти-ляции и кондиционирования воздуха.

5.2. Темы письменных работ

Задание № 1.
Ультразвуковой прибор с визуализацией - дефектоскоп. Принцип работы, технические ха-рактеристики, область применения.

Задание № 2.
Тепловизор. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 3.
Высокочастотный ультразвуковой толщиномер. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 4.
Лазерный дальномер. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 5.
Термогигроанемометр. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 6.
Кабельный локатор. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 7.
Цифровой уклономер. Принцип работы, технические характеристики, область применения.

Задание № 1.
Выполнить тепловой расчет пластинчатого теплообменника, установленного для гидравлического разделения систем ТС и ГВС.

Тепловая нагрузка										
№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Q, кВт 50	60	70	80	90	110	120	130	140	150	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
№ варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Q, кВт 55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
№ варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Q, кВт 155	56	66	76	86	96	106	116	127	138	
Назначение теплообменника	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Задание № 2.
Подобрать марку электронного регулятора температуры для существующих ТУ.

Задание № 3.
Подобрать место расположения электронного регулятора температуры, датчиков темпе-ратуры (наружных, внутренних, теплоносителя: погружных и поверхностных) для суще-ствующих ТУ.

Задание № 4.
Подобрать ключи электронного регулятора температуры для существующих ТУ.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы и задания для опроса
Задания для практических занятий
Вопросы к зачету.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Толстых, Александр Витальевич, Пенявский, Виталий Владимирович, Дорошенко, Юлия Николаевна	Отопление и вентиляция: практикум для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция")	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л1.2	Колесникова, Анна Владимировна	Технологии ремонта инженерных систем зданий. Внутренние системы ХВС, ГВС и канализации: методические указания	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л1.3	Путько, А. В.	Отопление и вентиляция здания: учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2018
Л1.4	Колесникова, Анна Владимировна, Хуторной, Андрей Николаевич	Аппараты теплообменные пластинчатые паяные: методические указания	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Одокиенко, Е. В.	Отопление и вентиляция трехэтажного жилого дома: электронное учебно-методическое пособие	Тольятти: ТГУ, 2017
Л2.2	Колесникова, Анна Владимировна	Электронные регуляторы температуры: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л2.3	Колесникова, Анна Владимировна	Технологии ремонта инженерных систем зданий. Системы отопления и вентиляции: методические указания	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Иванова, Елена Александровна, Колесникова, Анна Владимировна	Автономные системы жизнеобеспечения: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019
Л3.2		Отопление и вентиляция жилого многоквартирного дома: методические указания к курсовому проекту по дисциплине инженерные системы туристских комплексов и спортивных сооружений для студентов специальности 43.03.01 сервис, профиль подготовки сервис инженерных систем гостиничнотуристских комплексов и спортивных сооружений	Сочи: СГУ, 2017

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	LibreOffice
6.3.1.2	Microsoft Office Pro 2010

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6. Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические зна-ния надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Техническая эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к.т.н., доцент, Колесникова А.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	16	16	20	20
Практические	8	8	24	24	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	12,8	12,8	40,8	40,8	53,6	53,6
Контактная работа	13	13	41	41	54	54
Сам. работа	19,2	19,2	63,2	63,2	82,4	82,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	36	36	108	108	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию систем ОиВ, привития умений и навыков для решения связных и конкретных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Вентиляция
2.1.2	Отопление
2.1.3	Газоснабжение
2.1.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.1.5	Тепломассообмен
2.1.6	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о составлении плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

способен составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет оценивать потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

Способен оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Знать:

Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению.

Уметь:

Умеет выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Владеть:

Способен выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую

безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о инструментальном контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет производить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
умеет установливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен установливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Уметь:
Умеет выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:
Способен выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:

способен выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление о составлении плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление об оценки потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта си-стемы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Имеет представление о выборе энергоэффективных технологий и составлению плана по их внедрению.	
Имеет представление о нормативно-технических документах, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Имеет представление о технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о инструментальном контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Имеет представление о способах проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.2	**Уметь:**
Умеет составлять план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Умеет оценивать потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	
Умеет выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет производить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет производить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
умеет установливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Умеет выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
3.3	**Владеть:**
способен составить план и график выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен оценить потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выбрать энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению	
Способен выбрать нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выполнять технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен проводить инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен установливать возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции	
Способен выбрать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	
способен выбирать способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Безопасность газораспределительных систем

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	61,6	
самостоятельная работа	51,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	18	18	30	30
Практические	12	12	18	18	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	24,8	24,8	36,8	36,8	61,6	61,6
Контактная работа	25	25	37,15	37,15	62,15	62,15
Сам. работа	43,2	43,2	8,2	8,2	51,4	51,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Мирошниченко Т.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа, эксплуатации, обслуживания, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций на объектах газораспределительных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание разделов математики, физики, безопасной жизнедеятельности
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Физика
2.1.4	Физико-химические основы горения топлива
2.1.5	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Газоснабжение
2.2.2	Эксплуатация внутренних систем газоснабжения
2.2.3	Газоснабжение
2.2.4	Методы решения прикладных задач теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.5	Технологии монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.
Владеть:
Демонстрирует навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения
Владеть:
Демонстрируетнавыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Знать:
Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.
Уметь:
Умеет выбирать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.
Владеть:
Владеет методами выбора энергоэффективных технологий и составлять план по их внедрению.

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность

функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения
Владеть:
Демонстрирует навыки нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Оценка соответствия системы теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
Уметь:
Демонстрирует умения оценки соответствия системы газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
Владеть:
Демонстрирует навыки оценки соответствия системы газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Осведомлен о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет знаниями о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет пользоваться средствами инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы газоснабжения.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем газоснабжения.

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:

Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем газоснабжения.

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера.
Уметь:
Демонстрирует умениявыбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Уметь:
Демонстрирует умения идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Владеть:
Демонстрирует навыки идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знание правил и технологии монтажа, наладки, испытания и эксплуатации инженерных систем зданий и объектов жилищно-коммунальной инфраструктуры
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения и навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Обосновать причинно – следственные связи возникновения аварийных ситуаций в газовой отрасли при нарушении нормативно - правовых требований с позиции безопасности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 1. Раздел 1. Цель и задачи курса. Основные нормативно - правовые положения курса 1.1 Цель и задачи курса, структура курса. Основные термины и определения. 1.2 Сфера действия и порядок применения Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления. 1.3 Требования к должностным лицам и обслуживающему персоналу газораспределительных систем. Требования к профессиональной проверке знаний. Организация выполнения требований охраны труда. Требования охраны труда, предъявляемые к организации производственных работ. 1.4 Основные положения проектирования систем газораспределения и газопотребления на территориях с особыми условиями. Требования к трубам, арматуре, приводам, предохранительным и другим устройствам систем газоснабжения. Электроснабжение, электрооборудование, заземление, молниезащита и отопление строительных площадок газового хозяйства. Объем проектно–технической документации. 1.5 Общие требования к организации эксплуатации газового хозяйства, объему исполнительно-технической документации. Контроль качества строительно–монтажных работ систем газоснабжения. Приемка в эксплуатацию. Ввод объектов газоснабжения в эксплуатацию. Пуск газа в трубопроводы и газовое оборудование. Требования охраны труда при проведении электро- и газосварочных работ.						
1.1	Цель и задачи курса, структура курса. Основные термины и определения. Сфера действия и порядок применения Правил безопасности систем газораспределения и газопотребления. /Лек/	8	1		Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	тест - опрос
1.2	Особенности добычи, очистки, одоризации, транспортировки и условий хранения газового топлива. Использование АСУ в данных процессах. /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.3	Требования к должностным лицам и обслуживающему персоналу газораспределительных систем. Требования к профессиональной проверке знаний. Организация выполнения требований охраны труда. Требования охраны труда, предъявляемые к организации производственных работ. /Лек/	8	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.4	Основные положения проектирования систем газораспределения и газопотребления на территориях с особыми условиями. Требования к трубам, арматуре, приводам, предохранительным и другим устройствам систем газоснабжения. Электроснабжение, электрооборудование, заземление, молниезащита и отопление строительных площадок газового хозяйства. Объем проектно–технической документации. /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.5	Ввод объектов газоснабжения в эксплуатацию. Пуск газа в трубопроводы и газовое оборудование. Требования охраны труда при проведении электро- и газосварочных работ. /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.6	Ввод объектов газоснабжения в эксплуатацию. Пуск газа в трубопроводы и газовое оборудование. Требования охраны труда при проведении электро- и газосварочных работ. /Лек/	8	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.7	Наружные газопроводы и сооружения. Обход и техническое обслуживание газопроводов. Требования охраны труда при эксплуатации наружных газопроводов и сооружений на них. Требования охраны труда при выполнении работ по изоляции подземных и надземных (обвалованных) газопроводов. /Лек/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.8	Эксплуатация газопроводов из полиэтиленовых труб. Техническое обслуживание. Ремонтные работы. Требования охраны труда при сварке полиэтиленовых газопроводов. /Пр/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.9	Идентификация и регистрация систем газораспределения и газопотребления. /Лек/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.10	Газорегуляторные пункты и установки. Эксплуатация газорегуляторных пунктов (ГРП) и газорегуляторных установок (ГРУ). Техническое обслуживание и текущий ремонт. /Пр/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.11	Требования охраны труда при выполнении работ на ГРП. Взрывозащищенное электрооборудование, контрольно–измерительные приборы, системы автоматизации, сигнализации. /Лек/	8	5		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.12	Внутренние газопроводы и газоиспользующие установки, производственные, отопительно–производственные и отопительные котельные. /Пр/	8	1		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.13	Эксплуатация газового оборудования промышленных, сельскохозяйственных предприятий и предприятий бытового обслуживания населения производственного характера. /Лек/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.14	Эксплуатация газового оборудования жилых и общественных зданий, предприятий бытового обслуживания населения непроизводственного характера /Лек/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.15	Эксплуатация резервуарных и баллонных (групповых и индивидуальных) установок сжиженных углеводородных газов (СУГ). /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.16	Эксплуатация газонаполнительных станций (ГНС), газонаполнительных пунктов (ГНП) и автомобильных газозаправочных станций (АГЗС) сжиженного газа. Эксплуатация технологических газопроводов и инженерных коммуникаций. Наполнение баллонов. Слив сжиженных газов из железнодорожных цистерн. /Лек/	8	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.17	Ремонтные работы. Газоопасные и огневые работы. Диспетчерское управление системой газоснабжения. Локализация и ликвидация аварийных ситуаций. /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.18	Ремонтные работы. Газоопасные и огневые работы. Диспетчерское управление системой газоснабжения. Локализация и ликвидация аварийных ситуаций. Восстановление изношенных труб. /Пр/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.19	Особые нормативно – правовые требования взрывобезопасности при эксплуатации систем газоснабжения тепловых электрических станций (ТЭС) и котельных. Особые требования взрывобезопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации газотурбинных (ГТУ)и парогазовых (ПГУ) установок. /Пр/	9	4		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.20	Виды ремонтов газопроводов. /Лек/	9	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.21	Защита окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха. Охрана поверхностных и подземных вод. Охрана окружающей природной среды от отходов производства и потребления в газовом хозяйстве. Рекультивация земель. /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

1.22	Защита окружающей среды. Охрана атмосферного воздуха. Охрана поверхностных и подземных вод. Охрана окружающей природной среды от отходов производства и потребления в газовом хозяйстве. Рекультивация земель. /Пр/	9	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.23	Охрана труда работников газовой отрасли. Требования к производственным помещениям и производственным площадкам (для процессов, выполняемых вне производственных помещений), для обеспечения охраны труда работников. Требования, предъявляемые к оборудованию, его размещению и организации рабочих мест, для обеспечения охраны труда работников. /Ср/	8	15		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.24	Охрана труда работников газовой отрасли. Требования к производственным помещениям и производственным площадкам (для процессов, выполняемых вне производственных помещений), для обеспечения охраны труда работников. Требования, предъявляемые к оборудованию, его размещению и организации рабочих мест, для обеспечения охраны труда работников. /Пр/	8	2		Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.25	Основные положения проектирования систем газораспределения и газопотребления на территориях с особыми условиями. Требования к трубам, арматуре, приводам, предохранительным и другим устройствам систем газоснабжения. Электроснабжение, электрооборудование, заземление, молниезащита и отопление строительных площадок газового хозяйства. Объем проектно–технической документации. /Ср/	8	28,2		Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.26	Курсовое проектирование /Курс пр/	8	0,8	ПКС-4.4 ПКС-4.7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.27	Консультации /Катт/	8	0,2	ПКС-4.4 ПКС-4.7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.28	Курсовое проектирование /Курс пр/	9	0,8	ПКС-4.3 ПКС-4.7 ПКС-4.9 УК-8.1	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.29	Консультация /Катт/	9	0,35	ПКС-4.3 ПКС-4.7 ПКС-4.9 УК-8.1	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.30	Подготовка к экзамену " Безопасность газораспределительных систем" /Ср/	9	8,2	ПКС-4.3 ПКС-4.7 ПКС-4.9 УК-8.1	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Какие газы относятся к природным? Какие газы относятся к искусственным газам? Почему?
2. Какой состав и свойства природного газа?
3. Почему природный газ, используемый в газовой отрасли для производственных и бытовых нужд, имеет резкий запах?
4. Какими приборами обычно определяется наличие газа при его утечке в подвалах жилых домов, колодцах и других сооружениях?
5. Какая концентрация газа в помещении является наиболее взрывопожароопасной? Почему?
6. Какой объем воздуха необходим для нормального горения 1 м3 природного газа?
7. Почему в современном мире газ является одним из самых перспективных видов топлива?
8. Какие требования предъявляются к помещениям при размещении в них газоиспользующего оборудования?
9. Какое газоиспользующее оборудование применяется в производстве электро- и теплоэнергии?
10. Что понимается под БЕЗОПАСНОСТЬЮ системы газоснабжения?
11. Какой документ предшествует началу ремонтных работ на объектах газораспределительной сети?
12. Какие виды инструктажей вам известны?
13. В каких случаях объекты системы газоснабжения (газопроводы, отключающие и регулирующие устройства и т.д.) ремонтопригодны?
14. Какая вероятность восстановления работы системы газоснабжения после аварий? От каких факторов зависит этот показатель?
15. Какие схемы соединения элементов газоснабжения вам знакомы? Какая у них особенность работы и почему?
16. Какие проектные решения могут обеспечить безопасность работы системы газоснабжения?
17. Укажите такие ситуации, когда при принятии проектного решения руководствуются только обеспечением безопасности работы системы газоснабжения?
18. Какие основные факторы влияют на безаварийную работу системы газоснабжения?
19. Назовите, какой документооборот предшествует началу работ по монатажу, наладки, пуска в эксплуатацию, консервации, ликвидации объектов газораспределительной сети?
20. Назовите средства индивидуальной защиты работника газового хозяйства, выполняющего огневые работы?
21. Назовите средства индивидуальной защиты работника газового хозяйства, выполняющего газоопасные работы?
22. Какой квалификацией должен соответствовать сварщик, выполняющий газоопасные работы?

5.2. Темы письменных работ

1. Природный газ (ПГ). Особенности добычи, очистки, одоризации, транспортировки, сжижения, условия хранения ПГ. Особенности использования АСУ в данных процессах.
2. Утилизация попутного газа. Схемы и решение вопросов утилизации попутного газа на практике. Основные схемы.
3. Разновидности газоиспользующего оборудования (ГО). Классификация ГО. Методы расчета ГО.
4. Газовое оборудование промышленных предприятий. Условия расчета. Требования безопасности при монтаже и эксплуатации ГО. Алгоритм расчета ГО промышленных предприятий.
5. Условия горения природных газов.
6. Назначение и функциональные схемы газораспределительных станций. Основное оборудование ГРС. Методы расчета ГРС.
7. Функциональная схема газонаполнительной станции. Назначение ГНС. Особенности эксплуатации ГНС. Методы расчета и подбор оборудования ГНС.
8. Функциональная схема газокомпрессорной станции. Назначение ГКС. Особенности эксплуатации ГКС. Методы расчета и подбор оборудования ГКС.
9. Производство искусственных газов. Виды искусственных газов. Использование ИГ в промышленности. Условия транспортирования ИГ, хранения и эксплуатации оборудования, работающего на ИГ.
10. Особенности, нормативные требования и условия проведения газоопасных и огневых работ.
11. Автономные газовые хранилища. Условия размещения, эксплуатации и резервирования автономных газовых хранилищ.
12. Автономные системы газоснабжения частных жилых домов. Возможные схемы автономного газоснабжения. Требования безопасности, предъявляемые к объектам автономного газоснабжения.
13. Виды газотурбинных установок (ГТУ). Схемы газовоздушного тракта ГТУ. Принцип расчета ГТУ. Условия безопасной эксплуатации ГТУ.
14. Анализ возникновения аварий в газовом хозяйстве РФ за последние 15 лет. Причины возникновения аварий на ГРС и методы их устранения.
15. Методы диагностики и наладки систем газораспределения (ГРС) и газопотребления.
16. Условия монтажа газопроводов через водяные преграды. Особенности, требования и обеспечение надежной эксплуатации таких газопроводов.
17. Методы защиты стальных и полиэтиленовых газопроводов от техногенных и климатических воздействий при надземной и подземной прокладке.
18. Ведение газоопасных и огневых работ. Условия безопасного проведения испытаний газопроводов.
19. Назначение газоиндикаторов, газосигнализаторов. Их виды и возможности применения.
20. Условия безопасной прокладки подземных газопроводов. Меры защиты подземных газопроводов при пересечении с другими коммуникациями. Защита газопроводов от блуждающих токов.
21. Роль аварийно-диспетчерской службы в газовом хозяйстве. Условия работы. Требования к персоналу.
22. Теория происхождения природного газа.
23. Роль запорно-регулирующей арматуры в газовом хозяйстве. Назначение предохранительных клапанов, сбросных клапанов. Методы расчетов. Настройки. Условия эксплуатации данного оборудования.

24. Приборы для измерения расхода газа в газовом хозяйстве. Разновидности. Методы расчета и подбора оборудования.
25. Условия безопасного пуска газа после монтажных и ремонтных работ газового оборудования и газопроводов.
26. Назначение газорегуляторных пунктов (ГРП, ГРПШ)и установок (ГРУ). Методы подбора и расчета. Разновидности. Условия безопасной эксплуатации.
27. Одоризация газа в современных условиях. Ее значимость и эффективность.
28. Условия надземной прокладки газопроводов. Крепление надземных газопроводов. Требования условий безопасности при эксплуатации газопроводов.
29. Техническое обслуживание газопроводов, кап. ремонт, монтаж, демонтаж.
30. Утечки газа и их обнаружение. Отыскание мест утечек газа. Современные способы диагностики газопроводов.
31. Методы диагностики и наладки систем газораспределения.
32. Условия воспламенения и горения природных газов.
33. Роль системы автоматизации, блокировок и измерений в газовом хозяйстве.
34. Роль районной эксплуатационной службы в газовом хозяйстве. Условия работы. Требования к персоналу.
35. Основные требования при выборе арматуры, соединительных деталей и изделий.
36. Требования, предъявляемые к материалу труб. Условия проведения гидравлических испытаний. Алгоритм гидравлического расчета.
37. Виды приборов для измерения давления и разряжения в газовом хозяйстве. Организация и проведение газоопасных работ.
38. Условия безопасного расположения внутрицехового газового оборудования. Методы расчета.
39. Норма, устройство и проверка системы вентиляции в газовом хозяйстве.
40. Особенности газового топлива.
41. Роль предохранительных устройств и средств защитыв газовом хозяйстве. Разновидности. Расчет. Условия прокладки газопроводов через водные преграды и пр.
42. Сжиженный газ. Условия получения, хранения, транспортировки. Эксплуатация хозяйств СУГ.
43. АГЗС – особенности проектирования, монтажа и эксплуатации.
44. Расчетный ресурс эксплуатации и расчетный срок службы газового оборудования. Расчет.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

В контрольной работе №3 необходимо ответить на вопросы.
1. Основное предназначение газорегуляторных пунктов?
2. Как с архитектурной точки зрения чаще всего предусматривают ГРП: встроенные, пристроенные, в жилых и общественных зданиях или отдельно стоящие?
3. Какие требования по огнестойкости должны выполняться для зданий ГРП?
4. Какие требования по пожаробезопасности должны быть удовлетворены для ограждающих конструкций ГРП или ГРПБ?
5. Какие требования по устройству автономного или централизованного отопления помещений ГРП должны быть выполнены?
6. Разрешается ли отапливать помещения ГРП электрическими приборами?
7. По каким требованиям рассчитывается воздухообмен в помещениях ГРП?
8. Какие предохранительные приборы необходимо предусматривать в ГРП, ГРПБ, ШРП, ГРУ? (фильтры, предохранительный сбросной клапан (ПСК), Предохранительный запорный клапан (ПЗК), регулятор давления газа, контрольно - измерительные приборы (КИП), приборы учета расхода газа, устройство обводного газопровода с установкой последовательно двух отключающих устройств и продувочного трубопровода между ними).
9. Где предусматривается установка ПЗК?
10. Роль предохранительного сбросного клапана?
11. Предусматривается ли молниезащита ГРП (ГРПБ).
12. Допускается ли сезонный обогрев помещений ГРП конвективного и радиационного действия (камины, калориферы, термоблоки)?
13. Где предусматривается установка отключающих устройств на газопрово-дах?
14. Какими должны быть соединения труб?
15. Как прокладывается газопровод через несущие стены?
16. Какая предусматривается вентиляция в газифицирующих помещениях?
17. С чего начинается строительство газопровода?
18. Какие организации имеют право на строительство газопроводов?
19. какие опознавательные знаки необходимо разместить вблизи газопровода из полиэтиленовых труб и стали?
20. Какие меры предосторожности должны быть соблюдены при пересечении газопровода с другими инженерными коммуникациями?
21. Какие организации имеют право проводить испытания газопроводов?
22. На основание каких документов осуществляется разработка проектной документации на строительство газопровода?
23. Какие данные содержаться в технических условиях?
24. Какие здания подлежат экспертизе промышленной безопасности?
25. Какая прокладка газовых сетей наиболее приемлема?
26. Какая глубина заложения газопровода считается минимальной?
27. Какое расстояние между газопроводом и ограждающей конструкцией здания должно быть принято?
28. Нужны ли опоры пи наземной прокладке газопровода? А при подземной? Какие опоры необходимо предусматривать? Из каких материалов необходимо предусматривать опоры?
29. Какая толщина стенки трубы допускается для подземных и надземных трубопроводов?

30. Что значит газопровод в обваловании?
31. Допускается ли предусматривать подземные газопроводы из полиэтиленовых труб? Какое давление при подземной прокладке должно быть в газопроводе из полиэтилена?
32. В каких случаях не предусматривается прокладка газопровода из полиэтиленовых труб?
33. Какие защитные устройства должны быть предусмотрены при пересечении газопроводов высоковольтных линий электропередачи?
34. Нужна ли запорная и регулирующая арматура на наружных газопроводах и для чего?
35. Какие компенсаторы вы знаете?
36. Где предусматривается установка сильфонных (цельнометаллические) компенсаторов? (для компенсации воздействий температурных и других перемещений, а так же снижения вибрационных нагрузок).
37. Для чего предусматриваются линзовые компенсаторы? (на газопроводах с давлением 0,06 Мпа включительно для компенсаций продольных деформаций, вызванных температурным изменением).
38. Нужны ли опоры или подвески для арматуры газопровода? (если арматура более 500 кг).
39. Каким документом необходимо руководствоваться при выборе материала стенок труб?
40. Используются ли сальниковые компенсаторы на газопроводах?
В контрольной работе №4 необходимо решить 2 задачи.

Задача 1.

Определить теоретически необходимое количество воздуха Gteop, нм3, для полного сгорания 1 нм3 природного газа. Состав природного газа принять по табл. П1 в соответствии с вариантом студента.

Задача 2.

Определить состав продуктов горения при полном сжигании 1нм3 природного газа состава, приведенного в задаче 1. Коэффициент избытка воздуха α=1,1. На горение потребляется воздух с параметрами t=15 °С, φ= 50 %, dB =6,4 г/нм3; содержание влаги в природном газе dг =1,5 г/нм3.

2. Вопросы для экспресс – опросов

Раздел 1. Цель и задачи курса. Основные нормативно - правовые положения курса
1. Основные требования, предъявляемые к газораспределительной системе.
2. Какие отраслевые ведомства существуют в газовом хозяйстве?
3. Назначение аварийно – диспетчерской службы, функциональные обязательства?
4. Назначение и функциональные обязанности службы сжиженных газов?
5. Назначение и функциональные обязанности службы подземных газопроводов?
6. Виды инструктажей в газовой отрасли?
7. Документооборот при ведении ремонтных работ на объектах газораспределительной сети?
8. Документооборот при ведении монтажных работ на объектах газораспределительной сети?
9. Документооборот при технической эксплуатации объектов газораспределительной сети?
10. Какими методами и средствами достигается бесперебойное, безотказное и надежное снабжение газом промышленных и коммунально – бытовых потребителей?
11. Какие приборы обеспечивают необходимое устойчивое давление газа в системе?
12. Основные свойства природного газа?
13. Какая объемная масса природного газа в объеме воздуха помещения вызывает удушье у человека?
14. Основные положения проектирования газораспределительной сети на территории пром. Предприятий.
15. Основные положения проектирования газораспределительной сети на территории населенных пунктов.
16 Условия прокладки газопроводов в вечномерзлых грунтах.
17 Условия прокладки газопроводов в пучинистых грунтах.
18 Условия прокладки газопроводов в сейсмическиактивных районах.
19 Условия прокладки газопроводов в болотистых грунтах.
20. Условия прокладки газопроводов в скальных грунтах.
Раздел 2. Эксплуатация газового хозяйства.
1. Что является автоматизированной системой управления технологическим процессом распределения газа (АСУ ТП РГ)?
2. Как осуществляется технологический контроль, автоматизация, сигнализация, защиты и блокировки на объектах газоснабжения
3. Период проведения текущего ремонта газораспределительной системы?
4. Требования проведения капитального ремонта газораспределительной системы?
5. Какая организация осуществляет аварийно-восстановительные работы газораспределительной сети?
6. Требования охраны труда при выполнении работ в колодце, тоннеле, коллекторе, траншее, котловане.
7. Обход и техническое обслуживание газопроводов – требуемый документооборот, квалификация работников, период проведения.
8. Требования охраны труда при эксплуатации наружных газопроводов и сооружений на них.
9. Требования охраны труда при выполнении работ по изоляции подземных и надземных (обвалованных) газопроводов.
10. Газорегуляторные пункты и установки- назначение и функциональные особенности.
11. Эксплуатация газорегуляторных пунктов (ГРП) и газорегуляторных установок (ГРУ).
12. Техническое обслуживание и текущий ремонт ГРП.

13. Требования охраны труда при выполнении работ на ГРП.
14. Взрывозащищенное электрооборудование, контрольно–измерительные приборы, системы автоматизации, сигнализации на ГРП.
15. Газокомпрессорные станции – функциональное назначение, основные типовые схемы.
16. Организация эксплуатации компрессоров и насосов на ГКС.
17. Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция ГКС.
18. Установка очистки газов на ГКС.
19. Системы топливного, пускового и импульсного газа. Маслоснабжение. Требования охраны труда при производстве работ на компрессорных станциях.
20. Подземные хранилища газа -общие требования, организация эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт.
21. Эксплуатация газового оборудования жилых и общественных зданий, предприятий бытового обслуживания населения непроизводственного характера.
22. Эксплуатация газового оборудования промышленных, сельскохозяйственных предприятий и предприятий бытового обслуживания населения производственного характера.
23. Эксплуатация резервуарных и баллонных (групповых и индивидуальных) установок сжиженных углеводородных газов (СУГ).
24. Эксплуатация газонаполнительных станций (ГНС), газонаполнительных пунктов (ГНП) и автомобильных газозаправочных станций (АГЗС) сжиженного газа. Эксплуатация технологических газопроводов и инженерных коммуникаций.

Раздел 3. Ремонтные работы.
1. Особенности ведения огневых работ.
2. Особенности ведения газоопасных работ.
3. Функции и назначение диспетчерского управления системой газоснабжения. Локализация и ликвидация аварийных ситуаций.
4. Особые требования взрывобезопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации газотурбинных (ГТУ)и парогазовых (ПГУ) установок.

Таблица П1. Средние составы и характеристики природных газов некоторых месторождений

№ вар-та	Населенный пункт	Месторождение газа			Админ.							
район	Хар-ка											
место-рожден	Состав газа, % по объему			r,								
кг/м3												
н.у.	Q при н.у., кДж/м3											
CH4	C2H6	C3H8	C4H10	C5H12	CO2	H2C	N2	высшая	низшая			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	15	16										
01	Красноармейск		Степановское		Сарат. обл.		газо-					
конденс.	95,1	2,3	0,7	0,4	0,8	0,2	нет	0,5	0,772	41886,8	37821,9	
02	Белореченск		Ленинградское		Краснодарс.край		газо-					
конденс.	86,9	6,0	1,6	1,0	0,5	1,2	нет	2,8	0,883	42408,9	38364,0	
03	Ставрополь		Североставропольское			Ставроп.						
край	газовое	98,7	0,33	0,12	0,04	0,01	0,1	нет	0,7	0,727	39615,0	
	35695,2											
04	Вагай	Пунгинское		Тюменс.								
обл.	газо-											
конденс.	86,1	2,0	0,6	0,34	0,35	8,5	нет	2,0	0,869	37181,4	33475,5	
05	Бердюжье		Медвежье		Тюменс.							
обл.	газовое	99,0	0,1	0,005	нет	нет	0,095	нет	0,8	0,723	39061,4	
	35128,1											
06	Оренбург	Оренбургское		Оренбург.обл.		газо-						
конденс.	85,0	4,9	1,6	0,75	0,55	0,6	1,3	5,0	0,840	406707,7	36664,7	
07	Усогорск	Вуктылское		Республ.								
Коми	газо-											
конденс.	74,8	8,8	3,9	1,8	6,4	нет	нет	4,3	1,043	52321,9	47458,0	
08	Харьков	Угерское	Украина	газовое	98,3	0,45	0,25	0,3	нет	0,1	нет	
	0,6	0,732	39990,0	36070,0								
09	Запорожье		Шебелинское		Украина	газо-						
конденс.	93,3	4,0	0,6	0,4	0,3	0,1	нет	1,3	0,772	41449,8	37404,9	
10	Ташкент	Газлинское		Узбекистан		газовое	93,0	3,1	0,7	0,6	нет	
	0,1	нет	2,5	0,771	40615,8	36654,3						
11	Ереван	Карадагское		Азербайджан		газовое	93,2	2,1	1,2	1,0	1,2	
	0,8	нет	0,5	0,807	42867,6	38739,3						
12	Ашхабат	Ачакское	Туркменистан		газо-							
конденс.	93,0	3,6	0,95	0,25	0,31	0,4	нет	1,3	0,776	41230,1	37124,8	

13	Астана	Тенгенское		Казахстан		газовое	89,4	6,0	2,0	0,7	0,4	1,0
	нет	0,5	0,820	40778,2	36722,7							
14	Новодвинск		Ванейвинское		Архангел. обл.		газовое	89,59	2,42	0,7	0,27	
	1,16	1,168	0,25	3,93	0,630	40218,9	36331,4					
15	Архангельск		Лаявож	Архангел. обл.		газовое	80,23	2,64	1,15	0,7	0,71	
	0,73	нет	13,8	0,690	36976,7	33402,6						
16	Карпогоры		Василковское		Архангел.							
Обл.	газовое	93,1	2,0	0,4	0,2	0,3	нет	нет	4,0	0,595	39517,5	
	35694,8											
17	Ормизонское		Ямбург	Тюм.обл.	газовое	95,2	0,04	0,006	0,001	0,1	0,3	
	нет	4,5	0,578	37968,2	34298,3							
18	Упорово	Бовиненковское		Тюменская обл.		газовое	87,19	3,98	1,34	0,75	0,23	
	1,73	нет	4,77	0,576	40169,6	36286,9						
19	Сладково	Ямал	Тюменская обл.		газовое	78,97	4,53	2,34	1,02	0,27	1,02	
	нет	1184	0,680	38758,9	35012,6							
20	Казанское		Заполярье		Тюменская обл.		газовое	98,5	0,2	0,05	0,012	0,0
	нет	0,7	0,729	39455,6	33482,5							
21	Ишим	Уренгойское		Тюменская.обл		газовое	97,64	0,1	0,01	нет	нет	
	0,3	нет	1,95	0,730	388418,8	34925,6						
22	Камышин		Жирновское		Волгоград. обл.		попут					
ный газ	81,6	6,5	3,0	1,9	1,4	4,0	0,1	1,5	0,712	45077,7	40490,7	
23	Альметьевск		Ромашкинское		Татарстан		попут					
ный газ	40,0	19,5	18,0	7,5	4,9	0,1	нет	10,0	1,069	65260,5	59672,7	
24	Стерлитамак		Туймазинское		Башкорстан		попут					
ный газ	39,5	20,0	18,5	7,7	4,2	0,1	нет	10,0	1,065	65052,0	59505,9	
25	Белорецк	Шкаповское		Башкор-								
стан	попут											
ный газ	37,5	18,2	16,8	6,8	3,8	0,1	нет	16,8	1,047	59464,2	54418,5	
26	Горячий Ключ		Ключевское		Краснодар. край		попут					
ный газ	78,5	6,0	6,5	4,8	3,6	0,2	нет	0,4	0,789	53876,4	48830,7	
27	Лазаревское		Дмитриевское		Краснодар. край		попут					
ный газ	69,2	10,0	10,0	5,0	5,0	0,7	нет	0,1	0,910	58963,8	53709,6	
28	Балканабад		Небит-Дагское									
западное	Туркменистан		попут									
ный газ	91,0	3,0	2,3	1,3	1,8	0,5	нет	0,1	0,650	45077,7	40782,6	
29	Важгорт	Верхнеом-ринское		Республ.								
Коми	попут											
ный газ	82,7	6,0	3,0	1,0	0,2	0,1	нет	7,0	0,661	41700,0	37738,5	

Раздел 4. Защита окружающей среды.
1. Охрана атмосферного воздуха.
2. Охрана поверхностных и подземных вод.
3. Охрана окружающей природной среды от отходов производства и потребления в газовом хозяйстве.
4.Рекультивация земель.
Раздел 5. Охрана труда работников газовой отрасли.
1. Требования к производственным помещениям и производственным площадкам (для процессов, выполняемых вне производственных помещений), для обеспечения охраны труда работников.
2. Требования, предъявляемые к оборудованию, его размещению и организации рабочих мест, для обеспечения охраны труда работников.

3. Темы рефератов

1. Природный газ (ПГ). Особенности добычи, очистки, одоризации, транспортировки, сжижения, условия хранения ПГ. Особенности использования АСУ в данных процессах.
2. Утилизация попутного газа. Схемы и решение вопросов утилизации попутного газа на практике. Основные схемы.
3. Разновидности газоиспользующего оборудования (ГО). Классификация ГО. Методы расчета ГО.
4. Газовое оборудование промышленных предприятий. Условия расчета. Требования безопасности при монтаже и эксплуатации ГО. Алгоритм расчета ГО промышленных предприятий.
5. Условия горения природных газов.
6. Назначение и функциональные схемы газораспределительных станций. Основное оборудование ГРС. Методы расчета ГРС.
7. Функциональная схема газонаполнительной станции. Назначение ГНС. Особенности эксплуатации ГНС. Методы расчета и подбор оборудования ГНС.

8. Функциональная схема газокомпрессорной станции. Назначение ГКС. Особенности эксплуатации ГКС. Методы расчета и подбор оборудования ГКС.
9. Производство искусственных газов. Виды искусственных газов. Использование ИГ в промышленности. Условия транспортирования ИГ, хранения и эксплуатации оборудования, работающего на ИГ.
10. Особенности, нормативные требования и условия проведения газоопасных и огневых работ.
11. Автономные газовые хранилища. Условия размещения, эксплуатации и резервирования автономных газовых хранилищ.
12. Автономные системы газоснабжения частных жилых домов. Возможные схемы автономного газоснабжения. Требования безопасности, предъявляемые к объектам автономного газоснабжения.
13. Виды газотурбинных установок (ГТУ). Схемы газовоздушного тракта ГТУ. Принцип расчета ГТУ. Условия безопасной эксплуатации ГТУ.
14. Анализ возникновения аварий в газовом хозяйстве РФ за последние 15 лет. Причины возникновения аварий на ГРС и методы их устранения.
15. Методы диагностики и наладки систем газораспределения (ГРС) и газопотребления.
16. Условия монтажа газопроводов через водяные преграды. Особенности, требования и обеспечение надежной эксплуатации таких газопроводов.
17. Методы защиты стальных и полиэтиленовых газопроводов от техногенных и климатических воздействий при надземной и подземной прокладке.
18. Ведение газоопасных и огневых работ. Условия безопасного проведения испытаний газопроводов.
19. Назначение газоиндикаторов, газосигнализаторов. Их виды и возможности применения.
20. Условия безопасной прокладки подземных газопроводов. Меры защиты подземных газопроводов при пересечении с другими коммуникациями. Защита газопроводов от блуждающих токов.
21. Роль аварийно-диспетчерской службы в газовом хозяйстве. Условия работы. Требования к персоналу.
22. Теория происхождения природного газа.
23. Роль запорно-регулирующей арматуры в газовом хозяйстве. Назначение предохранительных клапанов, сбросных клапанов. Методы расчетов. Настройки. Условия эксплуатации данного оборудования.
24. Приборы для измерения расхода газа в газовом хозяйстве. Разновидности. Методы расчета и подбора оборудования.
25. Условия безопасного пуска газа после монтажных и ремонтных работ газового оборудования и газопроводов.
26. Назначение газорегуляторных пунктов (ГРП, ГРПШ) и установок (ГРУ). Методы подбора и расчета. Разновидности. Условия безопасной эксплуатации.
27. Одоризация газа в современных условиях. Ее значимость и эффективность.
28. Условия надземной прокладки газопроводов. Крепление надземных газопроводов. Требования условий безопасности при эксплуатации газопроводов.
29. Техническое обслуживание газопроводов, кап. ремонт, монтаж, демонтаж.
30. Утечки газа и их обнаружение. Отыскание мест утечек газа. Современные способы диагностики газопроводов.
31. Методы диагностики и наладки систем газораспределения.
32. Условия воспламенения и горения природных газов.
33. Роль системы автоматизации, блокировок и измерений в газовом хозяйстве.
34. Роль районной эксплуатационной службы в газовом хозяйстве. Условия работы. Требования к персоналу.
35. Основные требования при выборе арматуры, соединительных деталей и изделий.
36. Требования, предъявляемые к материалу труб. Условия проведения гидравлических испытаний. Алгоритм гидравлического расчета.
37. Виды приборов для измерения давления и разряжения в газовом хозяйстве. Организация и проведение газоопасных работ.
38. Условия безопасного расположения внутрицехового газового оборудования. Методы расчета.
39. Норма, устройство и проверка системы вентиляции в газовом хозяйстве.
40. Особенности газового топлива.
41. Роль предохранительных устройств и средств защиты в газовом хозяйстве. Разновидности. Расчет. Условия прокладки газопроводов через водные преграды и пр.
42. Сжиженный газ. Условия получения, хранения, транспортировки. Эксплуатация хозяйств СУГ.
43. АГЗС – особенности проектирования, монтажа и эксплуатации.
44. Расчетный ресурс эксплуатации и расчетный срок службы газового оборудования. Расчет.

Промежуточная аттестация успеваемости студентов

1. Вопросы к экзамену

1 Газораспределительные пункты блочного типа разрешается размещать:
1. Только на наружных стенах зданий, для газификации которых они предназначены.
2. Только отдельно стоящими.
3. Допустимо размещать ГРПБ ка к на наружных стенах газифицируемых зданий, так и отдельно стоящими.

2 На продувочном газопроводе должен предусматриваться штуцер с краном. Для каких целей?
1. Для отключения/подключения технологического газопотребляющего оборудования.
2. Для отбора проб газа до отключающего оборудования.
3. Отбора проб газа после отключающего оборудования.

3 Какие меры безопасности гарантируют энергетическую эффективность построенных, отремонтированных и реконструированных сетей газораспределения и газопотребления?
1. Обеспечение герметичности газопровода и отсутствия утечек газа.
2. Обеспечение разности температур газа и наружного воздуха.

3. Обеспечение своевременной окраски надземных труб по ГОСТу, отвод блуждающих токов для подземных газопроводов, использование современных газосигнализаторов.
4 Мониторинг и устранение утечек природного газа при эксплуатации подземных газопроводов обеспечивает:
1. Монтажно — строительная организация.
2. Завод, изготавливающий трубы.
3. Эксплуатирующая организация.
5 Основным требованием безопасности при эксплуатации систем газораспределения является:
1. Исключение перемещения ГРПШ за пределы опор.
2. Исключение возможности несанкционированного изменение проектных решений системы газоснабжения.
3. Исключение неисправности трубопроводной арматуры.
6 Каким основным разрешающим документом является ликвидация сетей газораспределения и газопотребления?
1. Желание заказчика- собственника данного участка сетей и письменный его приказ.
2. Согласованная проектная документация в соответствии с законодательством РФ.
3. Согласованная проектная документация в Госгортехнадзоре и эксплуатирующей организации.
7 Какой основной расчет должен выполняться при гидравлической увязке системы газоснабжения?
1. На прочность и устойчивость трубопроводов.
2. Расчет глубины прокладки подземных газопроводов.
3. Определение оптимального соотношения давления газа на рассматриваемом участке и диаметра труб.
8 В каких местах внутренних газопроводов должны предусматриваться продувочные газопроводы при проектировании?
1. Наиболее удаленных участках от места ввода газопровода.
2. На ответвлениях к газоиспользующему оборудованию до запорной трубопроводной арматуры.
3. При прокладке в подвальных, цокольных и технических этажах.
9 По завершению строительства, ремонта, реконструкции и восстановления труб после аварий газорасределительные сети необходимо испытать на:
1. Прочность и устойчивость.
2. Герметичность.
3. Температуроустойчивость.
10 В каких местах запрещено размещение сварных соединений газовых труб?
1. В стенах, перекрытиях и при прокладке через другие строительные конструкции.
2. В оконных проемах, вблизи открытого пламени бытовой газовой печи, в дверных проемах.
3. Только при прокладке через перекрытия.
11 Технология укладки газовых труб должна обеспечивать:
1. Идеальное изоляционное покрытие труб.
2. Уменьшение трудозатрат и сроков строительства.
3. Положение газопровода, указанное в проектной документации.
12 Консервация сетей газораспределения и газопотребления предусматривает:
1. Осуществление мероприятий обеспечивающих их промышленную и экологическую безопасность, материальную сохранность и предотвращение разрушений.
2. Восстановление работоспособности сетей после расконсервации.
3. Меры, исключающие возможность образования предельно — допустимой концентрации газовоздушной смеси.
13 В помещениях каких категорий по взрывопожароопасности не допускается проектировать прокладку внутреннего газопровода?
1. А и Б.
2. Во взрывоопасных зонах помещений А.
3. Г и Д.
14 Какое основное назначение у ПСК и ПЗК?
1. Автоматическое прекращение подачи газа и ручной сброс газа в атмосферу.
2. Сброс газа в атмосферу при давлении газа, превышающем нормы, установленные проектной документацией.
3. Автоматическое и ручное прекращение подачи газа, сброс газа в атмосферу при изменении давления газа до значения, выходящего за пределы установленные проектной документацией.
15 С какой целью выполняется контрольная опрессовка внутридомового газового оборудования?
1. С целью вытеснения воздуха из газопроводов.
2. С целью определения герметичности газового оборудования и газопроводов.
3. С целью определения рабочего давления в газовом оборудовании и газопроводе.
16 Какой порядок установки бытовых газовых приборов?
1. Проверить газовую магистраль; проверить наличие всех комплектующих для безопасного подключения к сети; определить требуемый объем доработок (удлинение шлангов и т. д.); проверить помещение по объему для использования данного бытового оборудования, проверить наличие форточек, дымоходов и вент.каналов, оценить допуск для обслуживания приборов.
2. Получить наряд — допуск для выполнения данной работы, получить бытовое газовое оборудование на складе; визуально оценить его целостность и наличие всех комплектующих; прибыть на место установки в назначенный срок с бригадой; начать монтаж газового оборудования в месте дома, где укажет заказчик.
3. Получить задание от мастера, пройти инструктаж по ТБ, согласовать время установки газового оборудования с жильцом дома; оценить высоту прокладки внутридомового газопровода и наличие запорных устройств в квартире; манометром определить давление в сети и начать монтаж оборудования в соответствующем помещении; по окончанию проверить работоспособность системы.
17 Какой материал используется для уплотнения фланцевых соединений?
1. Монтажная пена

2. Стекловата
3. Паронит

18 Какой порядок оповещения о несчастных случаях на производстве?

1. Создаётся комиссия по расследованию происшедшего; опрашиваются очевидцы, работники и начальник участка; осматривается место происшествия и фиксируется каждое действие по времени; проверяются документы на наличие первичного инструктажа пострадавшего; на наличие наряда — допуска к работе; определяются виновные в случившемся.
2. Пострадавший или очевидец немедленно должен поставить в известность ответственное лицо за безопасное производство работ, оказать первую помощь пострадавшему, обеспечить сохранность обстановки аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей и не приведет к осложнению аварийной обстановки.
3. Работодатель немедленно оповещает родственников пострадавшего; оказывает всяческую материальную и психологическую помощь близким и родным; заботится о состоянии здоровья пострадавшего; изучает все документы на законность выполняемых работ.

19 Какие способы и средства вызова скорой помощи используются на производственных участках и объектах?

1. Позвонить диспетчеру на производстве по внутренней телефонной связи; сообщить о случившемся; обратиться срочно в мед.пункт.
2. Срочно звонить по номеру 112, 010 и лаконично рассказать о случившемся, и объяснить местоположение происшествия; сообщить о случившемся по внутренней связи диспетчеру; обратиться в мед.пункт.
3. Позвонить друзьям, рассказать о случившемся и попросить о помощи.

20 Какие первоочередные меры принимаются в связи с несчастными случаями на производстве?

1. Проведение необходимых мероприятий по ликвидации угрозы жизни пострадавшего; предупреждение возможных осложнений; обеспечение максимально благоприятных условий для транспортировки пострадавшего.
2. Оказание немедленной доврачебной помощи пострадавшему; устранение причин несчастного случая; показать пострадавшему плакаты с изображением возникновения несчастных случаев при неправильном исполнении своих обязанностей.
3. Найти аптечку; оказать пострадавшему первую помощь; вызвать бригаду скорой помощи; создать комиссию по расследованию случившегося.

21 Перечислите необходимые работы при обслуживании бытовых газовых приборов или аппаратов.

1. Осуществление ремонтных работ по заявкам абонентов; техническое обслуживание внутридомового газового оборудования по договору с владельцем дома;проверка герметичности системы газоснабжения в целом.
2. Осмотр состояния наружных строительных конструкций дома владельца; осмотр качества бытовых газовых приборов, их новизны и чистоты; проверка работы счетчиков газа; замена необходимых деталей и труб в газовых аппаратах; проверка легкости открывания форточек и окон.
3. Визуально оценить соответствие устанавливаемых бытовых газовых приборов и помещений «Правилам безопасности в газовом хозяйстве»; проверка работоспособности кранов на вводе в дом, на газопроводах и на газовом приборе; проверка состояния соединения металлических труб; наличие тяги в дымоходе и вент.системе; проверка соответствия диаметров сопел виду и давлению газа; проверка устойчивости пламени; наличие автоматики; проверка герметичности системы.

22 Какие основные требования безопасности при выполнении газоопасных работ?

1. Вывесить плакат « Газоопасные работы»; все емкости, оборудование и газопровод должны быть освобождены от газа, промыты, продуты и пропарены чистым паром; члены бригады должны быть трезвы, опрятно одеты и в хорошем расположении духа; работник, выполняющий газоопасные работы должен одеть шланговый или кислородоизолирующий противогаз для защиты органов дыхания.
2. Получить наряд — допуск; выполнить все подготовительные работы и мероприятия; самочувствие работников должно быть удовлетворительным; члены бригады должны быть снабжены средствами индивидуальной защиты, спецодеждой, спец.обувью, инструментом, приспособлениями и спец.материалами; инструменты и обувь не должны выделять искр; члены бригады должны иметь соответствующую квалификацию , позволяющую им выполнять газоопасные работы.
3. Бригада в составе не менее 2х человек должна одеть спец.одежду, спец.обувь и иметь при себе средства индивидуальной защиты; под руководством инженерно — технического работника приступить к выполнению газоопасных работ.

23 Какое основное назначение ГРП (ГРПШ)?

1. Очистка газа от механических примесей и учет расхода газа.
2. Прекращение подачи газа потребителю вы случае падения или увеличения давления сверх установленных норм, одоризация газа.
3. Снижение давления и поддержание его в заданных пределах системы газоснабжения.

24 Какой основной принцип действия регулятора давления?

1. Газ начального давления попадает из подклапанной камеры в пилот, далее двигается по импульсной трубке, проходит через дроссель и поступает в газопровод после регулирующего клапана. Исполнительный механизм перемещает регулирующий клапан и создают требуемое давление газа.
2. Газ поступает на мембрану клапана. Если давление газ абольше давления пружины снизу, то мембрана отходит вниз, клапан открывается и давление газа в сети уменьшается.
3. Обойма касеты клапана с обеих сторон обтянута механической сеткой, которая задерживает крупные частицы и другие примеси газа, что способствует требуемому снижению давления газа в сети.

25 Как должен действовать очевидец (работник) при возникновении несчастного случая на производстве?

1. Позвонить диспетчеру на производстве по внутренней телефонной связи; сообщить о случившемся; обратиться срочно в мед.пункт.
2. Найти аптечку; оказать пострадавшему первую помощь; вызвать бригаду скорой помощи; создать комиссию по

расследованию случившегося.
3. Пострадавший или очевидец немедленно должен организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставку его в мед.организацию; поставить в известность ответственное лицо за безопасное производство работ; обеспечить сохранность обстановки аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей и не приведет к осложнению аварийной обстановки; принять меры о своевременном расследовании несчастного случая.
26 Какие основные требования безопасности при выполнении ремонтных работ газопровода на высоте?
1. Ремонтные работы на высоте должны выполняться при наличии наряда — допуска на данные работы; работник должен иметь страховочные пояса и другие средства индивидуальной защиты; порядок ремонта газопровода определяется Правилами по ТБ.
2. Работник не должен бояться высоты; перед выполнением работ на высоте проверяется его самочувствие и работоспособность; наличие паспорта и страхового полиса.
3. Работник должен иметь средства индивидуальной защиты - маски и щитки со светофильтрами для защиты глаз, предохранительные пояса и страховочные канаты.
27 Какие возможные неисправности предохранительно — запорного клапана ГРП (ШРП)?
1. Заклинивание плунжера, образование гидратных пробок в седле и корпусе, негерметичность затвора и др.
2. Неправильный подбор регулятора давления по его пропускной способности, приводящий к двухпозиционному режиму его работы при малых расходах газа и вызывающий всплески выходного давления и автоколебания.
3. Неправильный порядок настройки верхнего и нижнего предела срабатывания, неправильно подобран тип ПЗК и, как следствие, активная площадь срабатывания мембраны.
28 Укажите основные физико — химические свойства природного газа.
1. С2Н5ОН, растворяется в воде, не замерзает, специфический запах, жидкая и газообразная фаза, консервант, средство, понижающее температуру, в больших дозах является ядом, огнеопасен.
2. СН4, плотность -0,73 кг/нм3, температура самовоспламенения 645-694 оС, предел взрываемости 5-15% от объема помещения, температура горения 2070 оС, теплотворная способность 850ккал/нм3, без запаха.
3. Н2О, плотность 1,0 кг/нм3, не горит, не взрывается при атмосферном давлении, безопасно, без запаха, при определенных параметрах может быть как в жидкой, так и в газообразной фазе.
29 Какие требования предъявляются к газам, подаваемым в города и населенные пункты?
1. Природный газ должен быть очищен от механических примесей, ядовитых веществ, излишнего количества влаги, с постоянно низким давлением.
2. Качество природного газа должно соответствовать требованиям Постановления правительства РФ от 29.10.2010 №870.
3. Природный газ должен иметь постоянство состава, наличие характерного запаха, минимальное содержание вредных и ядовитых примесей, высокую температуру сгорания, максимальное содержание кислорода не более 1%, колебания давления газа в сетях не должно превышать +/-10%.30 Какой порядок проведения первичного пуска газа во внутридомовое газовое оборудование?
30 Какой материал используется для уплотнения зазора между футляром и газопроводом?
1. Монтажная пена.
2. Стекловата или любой подручный материал.
3. Эластичный материал, гибкие шланги, паронит.
31 Какие работы выполняются при техническом обслуживании ГРП (ГРПШ)?
1. Техническое обслуживание производится не реже 1 раза в 3 месяцев, при этом проверяется срабатывание предохранительных, запорных и сбросных клапанов, делается отметка в журнале ТО ГРП.
2. Техническое обслуживание производится не реже 1 раза в 6 месяцев, при этом проверяется ход и герметичность арматуры и клапанов; всех соединений, разборка и очистка фильтра; смазка трущихся частей и перенабивка сальников; определение плотности и чувствительности мембран РД; продувка импульсных трубок; проверка параметров настройки запорных и сбросных клапанов.
3. Техническое обслуживание производится не реже 1 раза в год, при этом производится ремонт и замена устаревшего и изношенного оборудования или отдельных его частей; ремонт здания ГРП и делаетс язапись в журнале ТО ГРП.
32 Какие работы выполняются при текущем ремонте ГРП (ГРПШ)?
1. Текущий ремонт производится не реже 1 раза в 3 месяцев, при этом проверяется срабатывание предохранительных, запорных и сбросных клапанов, делается отметка в журнале ТР ГРП.
2. Текущий ремонт производится не реже 1 раза в 6 месяцев, при этом проверяется ход и герметичность арматуры и клапанов; всех соединений, разборка и очистка фильтра; смазка трущихся частей и перенабивка сальников; определение плотности и чувствительности мембран РД; продувка импульсных трубок; проверка параметров настройки запорных и сбросных клапанов.
3. Текущий ремонт производится не реже 1 раза в год, при этом производится разборка РД, предохранительных клапанов с очисткой их от коррозии и загрязнения, проверкой плотности прилегания клапанов к седлу, состояния мембран, смазкой трущихся частей, ремонтом или заменой изношенных деталей, проверкой надежности крепления конструкционных узлов, не подлежащих разборке, разборка запорной арматуры, не обеспечивающей герметичность.
33 Какие работы выполняются при капитальном ремонте ГРП (ГРПШ)?
1. Капитальный ремонт производится не реже 1 раза в 3 месяцев, при этом проверяется срабатывание предохранительных, запорных и сбросных клапанов, делается отметка в журнале КР ГРП.
2. Капитальный ремонт производится не реже 1 раза в 6 месяцев, при этом проверяется ход и герметичность арматуры и клапанов; всех соединений, разборка и очистка фильтра; смазка трущихся частей и перенабивка сальников; определение плотности и чувствительности мембран РД; продувка импульсных трубок; проверка параметров настройки запорных и сбросных клапанов.

3. Капитальный ремонт производится не реже 1 раза в год, при этом производится ремонт и замена устаревшего и изношенного оборудования или отдельных его частей; ремонт здания ГРП.

34 Какие требования предъявляются к газогорелочным устройствам (горелкам), применяемым в бытовых газовых приборах (аппаратах)?

1. Соответствие требованиям ГОСТ 50-696-2006.
2. Соответствие требованиям ГОСТ 21204-97.
3. Обеспечение герметичности (утечки газа не должны превышать 0,1 дм/ч); тепловой мощности в соответствии с паспортными данными; времени срабатывания устройства контроля пламени при розжиге не более 10-15с; запальная горелка должна обеспечивать зажигание, повторное зажигание или прекращение подачи газа; температура нагрева стенок соприкосновения со шлангом не должна превышать температуру окружающей среды.

35 Какие основные виды газоанализаторов применяются?

1. Химические переносные (СТХ-5А), стационарные (СОУ-1, АНКАТ- 7664М, СТГ-1.
2. Газовоздушные прямого действия.
3. Газоводяные направленного действия.

36 Какой основный принцип действия газоанализаторов?

1. Газ поступает на мембрану клапана. Если давление газа больше давления пружины снизу, то мембрана отходит вниз, клапан открывается, и стрелка приборов входи тв сигнальную зону.
2. Принцип действия основан на сгорании горючих газов на чувствительном элементе, включенном в зону электрического моста. При сгорании пробы измерительный мост разбалансируется и возникает напряжение постоянного тока, пропорциональное концентрации контролируемых веществ.
3. Действие основано на том, что при содержании в воздухе помещений контролируемых веществ выше 1 порога (20 мг/м3) приборы дают сигналы в технологическую сигнализацию, и начинает мигать красная лампочка, при достижении 2 порога (100 мг/м3) прибор даёт сигналы всех сигнализаций, срабатывает схема защиты и газ отсекается.

37 Какие средства индивидуальной защиты используются при выполнении газоопасных работ?

1. Шланговый или кислородно — изолирующий противогаз, пояс страховочный - спасательный, карабин, верёвка.
2. Противошумные наушники, теплоизолирующие наколенники, каски для головы.
3. Маски и щитки со светофильтрами для защиты глаз, предохранительные пояса и страховочные канаты.

38 Какие средства коллективной защиты используются от воздействия вредных и опасных производственных факторов при работе на ГРС?

1. Противошумные наушники, теплоизолирующие наколенники, каски для головы.
2. Маски и щитки со светофильтрами для защиты глаз, предохранительные пояса и страховочные канаты.
3. Спец.одежда, спецобувь без искрообразования, перчатки, каска, фильтрующие противогазы.

39 Какие основные требования предъявляются к помещениям при монтаже в них бытовых газовых приборов/ аппаратов?

1. Наличие естественной вентиляции, высота помещения не менее 2,2 м, объем помещения в зависимости от применяемого оборудования не менее 8 м3, расстояния от газового оборудования до деревянных поверхностей не менее 15 см, строительные конструкции должны быть оштукатурены.
2. Наличие канальной вентиляции, высота помещения от 1,8 м, объем помещения в зависимости от применяемого оборудования не менее 15 м3, расстояние от газового прибора до окна не менее 1 м.
3. Расположение в цокольном или техническом этаже в зависимости от мощности оборудования, обеспечение вентиляцией не обязательно, наружные конструкции должны быть покрыты кафелем.

40 Каким способом необходимо предусматривать отвод продуктов сгорания от бытовых газовых приборов?

1. Открыванием форточек для проветривания помещения.
2. Дымоходами и вентиляционными каналами.
3. Установка местной системы вытяжной вентиляции.

41 Какие способы соединения труб газопроводов допустимы?

1. Резьбовые, фланцевые.
2. Фланцевые, сварные, резьбовые.
3. Сварные, резьбовые.

42 Какой порядок действия работника при возникновении аварийной ситуации (взрыва газа в жилом доме)?

1. Взять себя «в руки», отключить электропитание, перекрыть газовые трубы, предупредить об опасности жильцов, покинуть помещение, не использовав при этом лифт, позвонить по телефону «04».
2. Прекратить подачу газа, интенсивно вентилировать помещение (открыть окна, двери, фрамуги), вызвать и отчитать ответственное лицо, не допускать «зевак», не допускать применение огня, вызвать скорую помощь по телефону «03».
3. Немедленно сообщить о случившимся всем своим друзьям, собрать документы, ценные вещи и покинуть помещение, не пользоваться электроприборами, не звонить соседям в звонок, а только стучать в дверь, в случае возникновения пожара, начать тушить его самостоятельно.

43 Какие способы устранения утечек газа на газопроводах возможны?

1. Дождаться кап.ремонта данного участка газопровода.
2. Дополнительно изолировать газовую трубу уплотнительным материалом.
3. Выполнение газоопасных работ.

44 Какие способы устранения утечек газа на газовом оборудовании возможны?

1. Отключение газового оборудования от газа.
2. Прекратить подачу газа, закрыть рабочие, запорные, контрольные устройства котлов; интенсивно вентилировать помещение, закрыть доступ газовоздушной смеси в топки и газоходы; не допускать посторонних лиц в цех, сообщить диспетчеру; не допускать применение огня, зарегистрировать время остановки оборудования в журнале.
3. Обеспечить безопасность обслуживающего персонала, здания и оборудования, сохранить обстановку и оборудование, организовать работы по устранению последствий утечки газа.

45 Каким методами пользуются для обнаружения утечек на газопроводе?
1. При обходе по внешним признакам; отбор и анализ проб воздуха в газовых колодцах, контрольных трубках, подвалах, шахтах и т. д., применение газоиндикаторов.
2. Обмыливание всех соединений, наружный осмотр.
3. Регистрация на приборах автоматики.
46 Какая документация требуется для выполнения газоопасных работ?
1.Полный отчет о порядке проведения работ в письменном виде должностному лицу, выдавшему задание.
2. Наряд — допуск выдаётся заблаговременно для необходимой подготовки к работе, оформляется в 2хэкземплярах, регистрируется в журнале установленной формы, хранится не менее 1 года, указывается срок его действия время начала и окончания работы. При невозможности окончить работы в установленный срок наряд — допуск продливается.
Ежедневный отчет о проделанных работах.
3. Заполнение в журнале установленной форме количество выполненных работ и их трудоёмкость, заполнение журнала трудового времени и стоимости работ.
47 Какой состав бригады необходим для выполнения газоопасных работ?
1. Не менее 3х человек.
2. Не менее 4х человек.
3. Не менее 2х человек.
48 Какое назначение ПСК?
1. Очистка газа от механических примесей и предотвращение засорения ими трубок, дроссельных отверстий, износа арматуры.
2. Снижение давления газа и поддержания его на заданных уровнях.
3. Сброс избыточного давления газа в атмосферу в случае повышения рабочего давления газа после регулятора.
49 Какие инструменты применяются при ремонтных работах в загазованной среде?
1. Шланговый или кислородно — изолирующий противогаз, пояс страховочный - спасательный, карабин, верёвка.
2. Противошумные наушники, теплоизолирующие наколенники, каски для головы.
3. Маски и щитки со светофильтрами для защиты глаз, предохранительные пояса и страховочные канаты.
50 Основное назначение газовых фильтров?
1. Снижение давления газа и поддержания его на заданных уровнях.
2. Сброс избыточного давления газа в атмосферу в случае повышения рабочего давления газа после регулятора.
3. Очистка газа от механических примесей и предотвращение засорения ими трубок, дроссельных отверстий, износа арматуры.
51 Какие фильтры используются на ГРП/ ГРПШ?
1. Сетчатые.
2. Волосяные.
3. Сетчатые и волосяные.
52 Основное назначение газового фильтра?
1. Очистка газа от механических примесей и предотвращение засорения ими трубок, дроссельных отверстий, износа арматуры.
2. Снижение давления газа и поддержания его на заданных уровнях.
3. Сброс избыточного давления газа в атмосферу в случае повышения рабочего давления газа после регулятора.
53 Какие основные требования предъявляются к прокладке внутрицеховых газопроводов?
1. Соединение труб только на сварке, прокладка труб открытая, запрещается прокладка газопровода в складских зданиях; помещениях подстанций и распред.устрйств. Во всех остальных случаях ограничений нет.
2. Прокладка труб скрытая в бороздах, конструкции пола, при этом окраска труб масляными или нитроэмалевыми водостойкими красками, размещение газопровода на одних опорах с другими коммуникациями, при пересечении других коммуникаций газопровод укладывается в футляр.
3. Запрещается прокладка в помещениях категории АиБ; во взрывоопасных зонах всех помещений; в подвалах; в складских зданиях; помещениях подстанций и распред.устрйств; через вент.камеры, шахты и каналы; мусоросборники, дымоходы, через помещения, где газопровод может быть подвержен коррозии. Во всех остальных случаях ограничений нет.
54 Как производится проверка герметичности резьбовых и фланцевых соединений?
1. Обмыливанием, по показанию манометров.
2. Обслюнявливанием, по показанию манометров.
3. Обливанием жидкостью для мыльных пузырей, по показанию манометров.
55 Какая цель продувки газопроводов газом?
1. Определение герметичности сварных соединений.
2. Вытеснение воздуха из трубы.
3. Проверка работы продувочной свечи.
56 Каким веществом производится первичная опрессовка газопровода?
1. Газом.
2. Газовоздушной смесью.
3. Воздухом.
57 Какие типы запорной арматуры используются на газопроводах?
1. Шаровые краны, задвижки.
2. Вентили, задвижки, клапаны.
3. Шайбы, дроссель — шайбы, вентили.
58 Основные требования предъявляемые к запорной арматуре на газопроводах?
1. Герметичность
2. Простота монтажа

3. Дешевизна и легкость в обслуживании.
59 Какие основные мероприятия проводятся при подготовке системы газоснабжения к работе в зимних условиях.
1. Выполнение комплекса мероприятий, обеспечивающих бесперебойную и безаварийную работу системы газоснабжения.
2. Проверка состояния задвижек, гидрозатворов, конденсатосборников, состояния газового оборудования и печей.
3. Проверка состояния дымоходов от котлов, печей и аппаратов, и их прочистка.
60 Какую первую помощь необходимо оказать при химическом, термическом и электрическом ожоге работника?
1. Работнику необходимо в первую очередь оказать психологическую помощь, успокоить и разъяснить, что пострадавший сам нарушил Правила по ТБ.
2. В зависимости от степени тяжести ожога в первую очередь на обожженный участок тела наложить стерильную повязку и отправить в мед.пункт. При тяжёлых ожогах тела следует пострадавшего укрыть чистой одеждой и вызвать скорую помощь.
3. В первую очередь необходимо оторвать вздутые пузырьки на теле пострадавшего, отодрать обгоревшие и приставшие куски одежды, смазать обожженные участки тела мазью Спасатель или облепиховым маслом.
61 Какую первую помощь необходимо оказать человеку при поражении электрическим током?
1. Освободить пострадавшего от действия электрического тока. Для этого отключить установку с помощью рубильника, если такой возможности нет, то освободить пострадавшего проверенными электрозащитными средствами. Вызвать скорую помощь в любом случае.
2. Охладить место поражения электрическим током, забинтовать пораженный участок тела, отправить в мед.пункт.
3. Оказать психологическую поддержку, успокоить и разъяснить, что работник сам нарушил Правила по ТБ.
62 Какую первую помощь необходимо оказать человеку при отравлении угарным газом?
1. Сделать промывание легких, искусственное дыхание и вызвать скорую помощь.
2. Положить пострадавшего на спину, расстегнуть одежду для облегчения дыхания, напоить горячим крепким чаем или кофе.
3. Вынести пострадавшего из помещения, где произошло отравление; вызвать скорую помощь; натереть виски нашатырным спиртом; если пострадавший не приходит в сознание, делать искусственное дыхание любым способом. Перед тем как делать искусственное дыхание необходимо очистить рот пострадавшего от рвотных масс.
63 Какие требования безопасности необходимо соблюдать при установке и снятии заглушек на действующих газопроводах.
1. Выполнение работ при получении наряда — допуска; наличие исправных шланговых противогазов у всех членов бригады; наличие, исправность и укомплектованность материально — техническими средствами; запорные устройства перед местом установки заглушки должны быть в закрытом положении; посторонних не должно быть на месте проведения работ.
2. Произвести продувку присоединяемого газопровода сжатым воздухом; ознакомиться с результатами продувки; допустить до выполнения задания лиц, прошедших специальную техническую подготовку; проверить наличие средств индивидуальной защиты.
3. Место установки задвижки огородить сигнальной лентой; убедиться, что по близости не ведутся работы с применением открытого огня; заполнить журнал по ТБ.
64 Какую классификацию газопроводов вы знаете?
1. Внутридомовые, внутрицеховые, наружные.
2. По местоположению, назначению, давлению, материалу труб, виду транспортируемого газа.
3. Надземные, наземные и подземные.
65 Как классифицируется газопровод по местоположению?
1. Надземный, подземный, наземный.
2. Наружный, внутридомовой, внутрицеховой.
3. Уличный, внутри-квартальный, дворовый, межцеховой.
66 Как классифицируется газопровод по назначению?
1. Рапределительный; газопровод — ввод; вводной газопровод; межпоселковый; внутренний; продувочный; сбросной; импульсный.
2. Низкого, среднего, высокого давлений.
3. Надземные, подземные, наземные.
67 Как классифицируется газопровод по давлению?
1. Магистральные транзитные, магистральные путевые.
2. Низкого давления, среднего, высокого 1 категории, высокого 2 категории, магистральные.
3. Избыточного, атмосферного и вакуумметрического давления.
68 Как классифицируется газопровод по материалу труб?
1. Подверженный коррозии.
2. Подверженный влиянию блуждающих токов.
3. Стальной, полиэтиленовый, медный.
69 Как классифицируется газопровод по виду транспортируемого газа?
1. Газопроводы метан - бутановой смеси+этилмеркаптан, газообразной среды.
2. Газопроводы жидкой и газообразной фазы.
3. Природного газа, попутного и сжиженного.
70 Классификация газопроводов по принципу построения сети?
1. Магистральные транзитные, магистральные путевые.
2. Низкого давления, среднего, высокого 1 категории, высокого 2 категории, магистральные.
3. Кольцевые, тупиковые, смешанные.
71 Какая последовательность выполнения продувки газопровода?
1. Очистить полость газапровода; предварительно испытать крановые узлы запорной арматуры до их монтажа в

нитку газопровода; продуть газопровод с пропуском поршня и собрать загрязнения в конце участка; проверить проходное сечение гофр, выявить вмятины, овальности; начать продувку и испытание газопровода природным газом после вытеснения воздуха.
2. Установить продувочные свечи на присоединяемом газопроводе (на конденсатосборниках, гидрозатворах, в конечных точках газопровода); произвести продувку в местах, где исключена возможность попадания газа в зданияи воспламенения от любых источников газа.
3. Перед заполнением газопровода газом давление воздуха снизит ьв нём до атмосферного, затем удалить заглушку после отключающего устройства. При подаче газа отключающие устройства должны медленно и плавно открываться; следить за давлением на манометрах.
72 Какие меры безопасности необходимо выполнять при продувке газопровода?
1. При продувке газопровода люди, машины и механизмы должны находиться за пределами охранной зоны; замер параметров должен производиться дистанционно приборами.
2. Не выпускать газовоздушную смесь в помещения, лестничные клетки, дымоходы, вентканалы. Проветрить помещение, в котором ведется продувка газопровода.
3. Производить работы только при наличии наряда — допуска, иметь при себе средства индивидуальной защиты, проверить соответствие требованиям п.1 и п.2.
73 Как определяется окончание продувки газопровода газом?
1. В местах стыковых соединений газоанализаторами определяется количество воздуха в газовоздушной смеси.
2. Объемная доля кислорода в пробе газа не должна превышать 1%, а сгорание газа должно происходить спокойно и без хлопков.
3. Отклонение показаний по манометру в контрольных точках не должно превышать 2%.
74 В какое время необходимо выполнять опрессовку полиэтиленовых труб после завершения монтажных работ?
1. Через 10 часов после выполнения последнего сварного шва.
2. Через 48 часов после выполнения последнего сварного шва.
3. Через 24 часа после выполнения последнего сварного шва.
75 При каких условиях выполняется опрессовка газопровода в зимнее время?
1. Температура наружного воздуха не должна быть ниже -15 оС.
2. Опрессовка газопровода должна производиться предварительно нагретым воздухом до комнатной температуры.
3. Давление сжатого воздуха для опрессовки не должно быть ниже 0,01 МПа.
76 Какую подготовку ГРП (ШРП) к первичному пуску газа необходимо выполнить?
1. Проверить закрытие задвижек до и после ГРП, установку задвижек после входной и перед выходной задвижками.
2. Внешне осмотреть оборудование ГРП и соединения труб; выполнить контрольную опрессовку, продувку; наладить оборудование (ПЗК, РД, ПСК) под требуемые параметры.
3. Открыть краны на импульсных трубках к выходному манометру перед ПСК, на импульсах к регулятору; обеспечить расход газа, открыв кран на продувочной свече.
77 В какой последовательности выполняется включение в работу ГРП/ШРП?
1. Проверить закрытие задвижек до и после ГРП; закрыть краны на продувочных свечах, перед ПСК, перед жидкостным манометром, на импульсах перед регулятором и ПЗК, открыть все остальные отключающие устройства в ГРП.
2. Открыть клапан ПЗК, проверить регулировочный винт регулятора, открыть краны на импульсных трубках; открыть задвижку за регулятором; медленно открыть задвижку перед регулятором, наблюдать за показаниями манометра. Ввернуть регулировочный винт пилота и установить требуемое выходное рабочее давление. Убедиться в устойчивой работе регулятора, открыть кран на импульсной трубке ПЗК.
3. Внешне осмотреть оборудование ГРП и соединения труб; выполнить контрольную опрессовку, продувку; наладить оборудование (ПЗК, РД, ПСК) под требуемые параметры.
78 Какие меры безопасности необходимо выполнять при работе в загазованной среде?
1. Убедиться в отсутствии открытых источников огня, оградить место работы для доступа посторонних лиц, ознакомившись с инструкцией, приступить к выполнению работ.
2. Получить наряд — допуск, сделать отметку в журнале инструктажей по ТБ; применить средства индивидуальной защиты и металичесике искрообразующие инструменты.
3. Получить наряд — допуск, предусмотреть возможность быстрого вывода рабочих из опасной зоны; выполнять работы в дневное время; наличие противогаза; работа инструментом из цветного металла (рабочая часть инструментов из черного металла должна быть смазана солидолом); обувь рабочих должна быть без подков и гвоздей; не использовать электроинструмент, дающий искрение.
79 Какая вентиляция используется в производственных помещениях газового хозяйства?
1. Только естественная.
2. Только механическая.
3. Естественная, механическая.
80 Бригаде для выполнения газоопасной работы в колодце выдали фильтрующие противогазы, предохранительные пояса, спасательные веревки. Можно ли считать нормальной такую экипировку?
1. Нет, нельзя. Фильтрующий противогаз надо заменить на изолирующий.
2. Да, можно: всё необходимое есть.
3. Нет, нельзя. Следует заменить фильтрующий противогаз на шланговый или кислородно — изолирующий, выдать дополнительные переносные светильники, выполненные во взрывоопасном исполнении.
81 Какие меры безопасности следует принять при газоопасных работах с целью исключения искрообразования?
1. Инструмент должен быть изготовлен из цветного металла, а рабочие и специалисты должны быть в обуви без стальных подков и гвоздей.
2. Рабочая часть инструмента должна быть смазана солидолом.

3. Необходимо соблюдать требования по п.1 и п.2.
82 Ремонтные работы в клодцах, тоннелях, закрытых емкостях и котлованах глубиной более 1 м должны выполняться бригадой в составе:
1. Не менее 2х рабочих.
2. Не менее 3х рабочих.
3. Не менее 4х рабочих в присутствии инженера по ТБ.
83 Допускается ли проведение газоопасных работ без наряда — допуска?
1. Не допускается.
2. Периодически повторяющиеся газоопасные работы, выполняемые в аналогичных условиях, могут проводиться без наряда- допуска.
3. Допускается.
84 Какие нормы вентиляции производственных помещений газового хозяйства необходимо соблюдать?
1. Осуществление воздухообмена не менее 3х-кратного в час.
2. Осуществление воздухообмена согласно проектным расчетам и требованиям.
3. Осуществление воздухообмена не менее 5ти-кратного в час.
85 Какая последовательность проведения работ по локализации и ликвидации аварий в насосно — компрессорном отделении?
1. Сообщить дежурному в газовом хозяйстве данного подразделения, вызвать скорую помощь, устранить людей от места аварии, дождаться прибытия специалистов по ликвидации аварий.
2. Организовать оперативный штаб, проверять звонки, поступившие в пожарную часть и скорую помощь, обеспечить эвакуацию людей с мест аварии, дождаться прибытия специалистов.
3. Объявить сигнал общей тревоги; проветрить помещение ГКС; перекрыть вентили подачи жидкой и паровой фаз; перекрыть задвижки в насосно — компрессорном отделении;выключить работающее оборудование, выставить предупредительные знаки на проезжей части; устранить неисправности.
86 Какие действия необходимо выполнить работнику при обнаружении газа в колодцах смежных коммуникаций?
1. Открыть крышку люка, опустить факел с пламенем, дождаться пока весь газ выгорит; залезть в колодец и произвести ремонтные работы.
2. Поднять крышку люка и проветрить колодец естественным путём 5-20 минут. Снова проверить колодец на загазованность. Выявить возможные причины загазованности.
3. Залезть в колодец, осмотреть состояние арматуры на предмет обнаружения перекосов, раковин, трещин, коррозии; проверить состояние стенок колодца и произвести очистку от грязи.
87 Для чего предусматривается установка газовых колодцев?
1. Для установки контрольных трубок.
2. Для размещения отключающих устройств.
3. Для размещения смежных коммуникаций.
88 Какие мероприятия необходимо выполнить при выездах на место аварии на газопроводе по обеспечению безопасности населения?
1. Объявить по радио об аварии; предупредить всех жильцов не выходить из дома, не бросать окурки рядом с местом аварии, не разжигать костры.
2. Оценить социально — экономический ущерб, производственный ущерб и экологический ущерб от аварии; оградить территорию специальными знаками; не допускать изменение места происшествия до приезда экспертов.
3. Отключить аварийный участок от системы газоснабжения; вызвать скорую мед.помощь, пожарную охрану и наряд полиции(если это необходимо по ходу развития аварийной ситуации); организовать эвакуацию людей, если требуется; прекратить движение автотранспорта и проход пешеходов.
89 Какие мероприятия необходимо выполнить при выездах на место аварии на газопроводе по обеспечению безопасности сооружений, находящихся вблизи?
1. Отключить аварийный участок от системы газоснабжения; вызвать скорую мед.помощь, пожарную охрану и наряд полиции(если это необходимо по ходу развития аварийной ситуации); организовать эвакуацию людей, если требуется; прекратить движение автотранспорта и проход пешеходов.
2. Исключить опасность взрывов, пожаров, несчастных случаев и прочих осложнений при аварии; отыскать место утечки и начать ремонтные работы.
3. Оценить социально — экономический ущерб, производственный ущерб и экологический ущерб от аварии; оградить территорию специальными знаками; не допускать изменение места происшествия до приезда экспертов.
90 Какие основные требования безопасности при эксплуатации газовых баллонов?
1. Окрасить баллон в красный цвет; проверить срок службы баллона и дату последней поверки; проверить баллон на наличие вмятин и овальности; проверить герметичность затвора.
2. Заполнение баллона газом на 85 % геометрического объема баллона; не заполнять баллон без установленного клейма, если неисправлен вентиль или истек срок периодического освидетельствования, или поврежден корпус.
3. Оберегать баллон от прямого обогрева; цокольные и подвальные помещения не газифицировать баллонными установками; баллон устанавливать не ближе, чем на 1 м от газовой плиты или другого газового прибора, радиатора отопления, печи.
91 Какие виды пуска газа в газовое оборудование вам известны?
1. После длительной остановки или расконсервации оборудования сезонного действия.
2. Во вновь построенную или реконструированную котельную, после длительной остановки или расконсервации оборудования сезонного действия, после кратковременной остановки котлоагрегата.
3. Только после кратковременной остановки котлоагрегата.
92 В какой последовательности производится локализация и ликвидация аварийных ситуаций при эксплуатации систем, использующих сжиженные углеводородные газы?

1. Объявление «Сигнала общей тревоги»; удаление людей из опасной зоны и оказание доврачебной мед.помощи; извещение руководящего состава об аварии и принятых мерах; организация — ремонтно — восстановительных работ.
2. Оценить социально — экономический ущерб, производственный ущерб и экологический ущерб от аварии; оградить территорию специальными знаками; не допускать изменение места происшествия до приезда экспертов.
3. Отключить аварийный участок от системы газоснабжения; вызвать скорую мед.помощь, пожарную охрану и наряд полиции(если это необходимо по ходу развития аварийной ситуации); организовать эвакуацию людей, если требуется; прекратить движение автотранспорта и проход пешеходов.

93 В какой последовательности выполняется продувка газопровода при заполнении газом?
1. При продувке газопровода люди, машины и механизмы должны находиться за пределами охранной зоны; замер параметров должен производиться дистанционно приборами.
2. Не выпускать газовоздушную смесь в помещения, лестничные клетки, дымоходы, вент.каналы. Проветрить помещение, в котором ведется продувка газопровода.
3. Убедиться что в подводящем газопроводе достаточное давление газаи открыт кран на продувочной свече; открыто устройство на подводе газа; взятые пробы газа из продувочной свечи поджигают. Если пламя горит ровным спокойным пламенем желтого цвета, то продувка окончена.

94 Какие контрольно — измерительные приборы устанавливаются в ГРП/ГРПШ?
1. Манометры, термометры, предохранительные клапаны.
2. Фильтры, РД, ПЗК, ПСК.
3. Термометры, манометры, приборы для регистрации перепада давлений на скоростных расходомерах, приборы учета расхода газа.

95 Какие материалы применяют в качестве изоляционных покрытий на газопроводе?
1. Поливинилхлоридную липкую ленту для изоляции нефтегазопроводов; липкую ленту сланцевую, морозостойкую; ПВХ липкую теплоустойчивую ленту; полимерные изоляционные покрытия.
2. Плиты минераловатные; пластиковые и резиновые накладки,; фторопласт
3. Совместно материалы по п.1 и п.2.

96 Что понимается под термином «техническое обслуживание газопровода и оборудования»?
1. Комплекс операций или операция по поддержанию сети газораспределения в исправном и работоспособном состоянии.
2. Комплекс мероприятий, включающий ввод в эксплуатацию , ремонт, аварийное обслуживание, диагностирование, консервацию.
3. Комплекс мероприятий по восстановлению работоспособного состояния сети газораспределения и состоящей в замене или восстановлении отдельных её частей.

97 Что понимается под термином «эксплуатация газопровода и оборудования»?
1. Комплекс операций или операция по поддержанию сети газораспределения в исправном и работоспособном состоянии.
2. Комплекс мероприятий, включающий ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт, аварийное обслуживание, диагностирование, консервацию и вывод из эксплуатации.
3. Комплекс мероприятий по восстановлению работоспособного состояния сети газораспределения и состоящей в замене или восстановлении отдельных её частей.

98 Классификация газового топлива?
1. Природный газ, попутный, СУГ.
2. Жидкая и газообразная фазы.
3. Газ, поступающий на бытовые, технологические нужды и утилизируемы

99 Какие одоранты используются для одоризации природного газа?
1. Этиленгликоль.
2. Этилмеркаптан.
3. Этиловый спир.

100 Какие требования к одорантам природного газа предъявляются?
1. Издавать резкий специфический запах при небольшой концентрации в воздухе, не воздействовать на металлы и арматуру, не ухудшать качество природного газа, не воздействовать на организм человека в соответствующей концентрации.
2. Иметь голубой цвет, резкий противный запах тухлых яиц, не являться ядовитым веществом, улучшать химические свойства природного газа, не воздействовать на полиэтиленовые трубы, не испаряться.
3. Быть доступным для газовой отрасли, экономически дешевым, расход должен составлять не более 16 гр на 1000 м3 природного газа, легко растворяться в природном газе, придавать газу специфический цвет.

101 Как определяется нижний предел взрываемости природного газа?
1. Это - наименьшая величина объемного содержания горючего газа в газовоздушной смеси, в пределах между которым может произойти воспламенение или взрыв.
2. Это - наибольшая величина объемного содержания горючего газа в газовоздушной смеси, в пределах между которым может произойти воспламенение или взрыв.
3. При содержании газа в количестве 5-15% от объема помещения.

102 Как определяется верхний предел взрываемости природного газа?
1. Это - наименьшая величина объемного содержания горючего газа в газовоздушной смеси, в пределах между которым может произойти воспламенение или взрыв.
2. Это - наибольшая величина объемного содержания горючего газа в газовоздушной смеси, в пределах между которым может произойти воспламенение или взрыв.
3. При содержании газа в количестве 5-15% от объема помещения.

103 Какая плотность и теплота сгорания природного газа?

1. Для различных месторождений эти параметры индивидуальны.
2. Плотность 0,73 кг/нм3, теплота сгорания (низшая) — 7600 ккал/нм3.
3. Плотность 0,95 кг/нм3, теплота сгорания (низшая) - 8500 ккал/нм3.

104 Положительные свойства природного газа?

1. Ценное сырьё для любой промышленности, низкая стоимость, использование в качестве топлива для бытовых нужд, большое количество месторождений в России, Азербайджане, Иране и других странах.
2. Быстрый срок окупаемости инвестиционных вложений, активный прибыльный бизнес в масштабах страны, лёгкое транспортирование газового сырья на удалённые расстояния, не замерзает при минимально низких температурах в условиях Сибири, не вступает в химические реакции с любыми материалами труб.
3. Низкая стоимость добычи, высокая теплота сгорания, транспортирование газа на удаленные расстояния, полное сгорание топлива, минимальный ущерб от выбросов для окружающей среды, автоматизация производственных процессов, высокий КПД от сжигания газа, высокая жаропроизводительность, применение в качестве энергетического и технологического топлива.

105 Отрицательные свойства природного газа (ПГ)?

1. Это вещество с наркотическим воздействием, ПГ взрывается моментально при высоких температурах, требуется большое количество воздуха для сжигания ПГ, большие затраты на очистку газа от механических и ядовитых примесей, технологические процессы сложно регулируются, невозможно использовать средства автоматизации.
2. Взрывопожароопасен, имеет низкие пределы взрываемости 5-15 %, имеет низкую температуру самовоспламенения, обладает удушающим действие на организм человека.
3. Содержит большое количество вредных примесей, вступает в химическую реакцию с металлами и пластиком, требует долгого разогрева тепловых агрегатов, большой расход ПГ при получении сравнительно низкого КПД агрегатов, требует поддержания постоянной температуры и влажности.

106 Какие трубы применяются для строительства газопровода?

1. Только стальные
2. Только полиэтиленовые
3. Стальные и полиэтиленовые

107 Какую классификацию газовых горелок вы знаете?

1. По методу сжигания газа в горелке; по способу подачи воздуха; по давлению газа; по способу подачи газовоздушной смеси к фронту горения.
2. По методу сжигания газа в горелке; по способу подачи воздуха; по давлению газа.
3. Диффузионные; диффузионно- кинетические; кинетические.

108 Классификация газовых горелок по по методу сжигания газа?

1. Диффузионные; диффузионно — кинетические; кинетические.
2. Дутьевые; бездутьевые; инжекционные.
3. Работающие только на природном газе; работающие на газовоздушной смеси; работающие на смеси газа и мазута.

109 Классификация газовых горелок по способу подачи воздуха?

1. Сверху — вниз; снизу — вниз; снизу — вверх.
2. Дутьевые; бездутьевые; инжекционные.
3. Диффузионные; диффузионно — кинетические; кинетические.

110 Классификация газовых горелок по давлению газа?

1. Низкого давления; среднего давления; высокого давления 1 категории; высокого давления 2 категории.
2. Манометрического давления, барометрического давления, вакуумметрического давления, атмосферного давления.
3. Низкого давления до 0,05 кгс/см2; среднего давления свыше 0,05 до 3 кгс/см2; высокого давления свыше 3 кгс/см2.

111 Какая глубина прокладки подземных стальных газопроводов допускается по требованиям СНиП?

1. Не менее 0,5 м до верха трубы или футляра.
2. Не менее 0,8 м до верха трубы или футляра.
3. Не менее глубины промерзания для данной климатической зоны.

112 Какие способы соединения стальных газопроводов допустимы?

1. Фланцевые, резьбовые, сварные.
2. Только резьбовые и фланцевые.
3. Только сварные и фланцевые.

113 При каком соотношении воздуха и природного газа происходит взрыв?

1. Содержание природного газа в количестве 5-15 % от общего объема помещения.
2. Содержание природного газа в количестве 30-55 % от общего объема помещения.
3. Содержание природного газа в количестве 55-100 % от общего объема помещения.

114 В чем сущность взрыва газовоздушной смеси?

1. Химическая сущность взрыва газовоздушных смесей не отличается от их горения.
2. При взрыве очень быстро выделяется химическая теплота реакции горения. Быстро нагретые продукты горения, стремясь расшириться, создают значительное давление. Резкий скачок давления горячих газов обусловливает разрушительный эффект взрыва.
3. Газовоздушная смесь, нагретая до температуры воспламенения, может взорваться при любом соотношении объемов газов и воздуха.

115 Каков принцип работы газовых горелок с принудительной подачей воздуха?

1. У горелок с принудительной подачей воздуха необходимым условием для полного сгорания газа является создание повышенного давления.
2. К фронту горения горелок с принудительной подачей воздуха для сгорания подаётся только часть воздуха, остальной воздух подаётся из окружающего пространства сразу в топку.

3. У горелок с принудительной подачей воздуха процесс образования газовоздушной смеси начинается в самой горелке и завершается в топке.
116 Почему возникает отрыв и проскок пламени от горелок?
1. Недостаточное количество газа в газовоздушной смеси.
2. Высокие давление и скорость подачи воздуха в газовоздушную смесь.
3. Скорость истечения газовоздушной смеси превышает скорость распространения пламени.
117 Способы ликвидации отрыва и проскока пламени от горелок?
1. Установка стабилизаторов пламени, поддержание скорости выхода газовоздушной смеси в безопасных пределах и поддержание температуры в зоне горения не ниже температуры воспламенения.
2. Уменьшение скорости и подачи газовоздушной смеси, повышение объема газа в газовоздушной смеси.
3. Увеличение температуры газовоздушной смеси в зоне горения, увеличение содержания кислорода и скорости его подачи к горелкам.
118 Какие методы утилизации попутного газа вам известны?
1. Открытые факелы.
2. Использование его в качестве топлива для газопоршневых электростанций, газотурбинных электростанций и теплостанций для нужд добывающий предприятий.
3. Сброс в атмосферу.
119 Для каких целей используется природный газ в качестве топлива?
1. Для производственно — технологических, бытовых, общественно — бытовых котельных.
2. Для красочный фейерических шоу.
3. Для стирки белья.
120 Какая глубина прокладки подземных полиэтиленовых газопроводов допускается по требованиям СНиП?
1. Не менее 0,5 м до верха трубы или футляра.
2. Не менее 0,8 м до верха трубы или футляра.
3. Не менее глубины промерзания для данной климатической зоны.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ионин, Александр Александрович	Газоснабжение: учебник	СПб. [и др.]: Лань, 2012
Л1.2	Ионин, Александр Александрович, Жила, Виктор Андреевич, Артихович, Валерий Васильевич, Пшоник, Марина Григорьевна	Газоснабжение: учебник для вузов по направлению 270100 "Строительство"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Фокин, Сергей Владимирович, Шпортько, Оксана Николаевна	Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие	Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2014
Л2.2	Богословский, В. Н., Жирнов, Н. И., Ионин, А. А.	Тепловой режим систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплогазоснабжения: [сб. статей]	М.: [б. и.], 1980

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мирошниченко, Татьяна Анатольевна	Безопасность газораспределительных систем: учебное пособие : [в 2 ч.]	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Безопасность газораспределительных систем, Ч.1

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	LibreOffice
6.3.1.3	Foxit Reader
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Mozilla Firefox

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Мирошниченко, Т.А. Безопасность газораспределительных систем: учебное пособие [в 2 ч.] / сост. Т.А. Мирошниченко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 173 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Безопасность газораспределительных систем

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Мирошниченко Т.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	18	18	30	30
Практические	12	12	18	18	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	24,8	24,8	36,8	36,8	61,6	61,6
Контактная работа	25	25	37,15	37,15	62,15	62,15
Сам. работа	43,2	43,2	8,2	8,2	51,4	51,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	72	72	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа, эксплуатации, обслуживания, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций на объектах газораспределительных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание разделов математики, физики, безопасной жизнедеятельности
2.1.2	Газоснабжение
2.1.3	Физика
2.1.4	Физико-химические основы горения топлива
2.1.5	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Газоснабжение
2.2.2	Эксплуатация внутренних систем газоснабжения
2.2.3	Газоснабжение
2.2.4	Методы решения прикладных задач теплогазоснабжения и вентиляции
2.2.5	Технологии монтажа систем теплогазоснабжения и вентиляции

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.
Владеть:
Демонстрирует навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения
Владеть:
Демонстрируетнавыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Знать:
Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.
Уметь:
Умеет выбирать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.
Владеть:
Владеет методами выбора энергоэффективных технологий и составлять план по их внедрению.

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность

функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения
Владеть:
Демонстрирует навыки нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Оценка соответствия системы теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
Уметь:
Демонстрирует умения оценки соответствия системы газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.
Владеть:
Демонстрирует навыки оценки соответствия системы газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Осведомлен о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет знаниями о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет пользоваться средствами инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы газоснабжения.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем газоснабжения.

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:

Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения.
Владеть:
Владеет навыками проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем газоснабжения.

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера.
Уметь:
Демонстрирует умениявыбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Уметь:
Демонстрирует умения идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Владеть:
Демонстрирует навыки идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.	
Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Оценка соответствия системы теплоснабжения и вентиляции требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.	
Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.	
Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера.	
Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.	
Демонстрирует умения оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения	
Умеет выбирать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.	
Демонстрирует умения нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения	
Демонстрирует умения оценки соответствия системы газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.	
Осведомлен о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.	
Умеет пользоваться средствами инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы газоснабжения.	
Имеет представление о возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах газоснабжения.	
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения.	

Демонстрирует умениявыбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..	
Демонстрирует умения идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	
3.3	**Владеть:**
Демонстрирует навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.	
Демонстрируетнавыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения	
Владеет методами выбора энергоэффективных технологий и составлять план по их внедрению.	
Демонстрирует навыки нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения	
Демонстрирует навыки оценки соответствия системы газоснабжения требованиям санитарной, пожарной и экологической безопасности.	
Владеет знаниями о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы газоснабжения.	
Владеет навыками инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы газоснабжения.	
Владеет навыками проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем газоснабжения.	
Владеет навыками проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию систем газоснабжения.	
Демонстрирует навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..	
Демонстрирует навыки идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Безопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	61,6	
самостоятельная работа	51,4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	18	18	30	30
Практические	12	12	18	18	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	24,8	24,8	36,8	36,8	61,6	61,6
Контактная работа	25	25	37,15	37,15	62,15	62,15
Сам. работа	43,2	43,2	8,2	8,2	51,4	51,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	72	72	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Мирошниченко Татьяна Анатольевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа, эксплуатации, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.4	Физико-химические основы горения топлива
2.1.5	Строительная теплофизика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вентиляция
2.2.2	Газоснабжение
2.2.3	Безопасность газораспределительных систем
2.2.4	Автономные системы жизнеобеспечения
2.2.5	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.6	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.7	Отопление

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Периоды составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Демонстрирует навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Как произвести оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Демонстрирует навыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению
Знать:
Параметры выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.
Уметь:
Умеет выбирать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.
Владеть:
Имеет навык выбора энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения
Владеть:
Свободно владеет знанием нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Принципы технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Осведомлен о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Методами производства технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Методы инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет пользоваться методами инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет навыками инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Критерии установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет методами определения возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет навыками выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет навыками выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера.
Уметь:
Демонстрирует умения выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера..
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
Идентификацию угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Уметь:
Демонстрирует умения идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Владеть:
Демонстрирует навыки идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Способы создания и поддержания безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций; способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбрать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера; выполнить технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции; выбрать способ проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Демонстрирует умения и навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера; демонстрирует умения и навыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; умеет применить способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы газоснабжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Цель и задачи курса. Основные нормативно - правовые положения курса.						

1.1	Нормативно – правовая база относительно систем ОВК и их сфера действия. Требования к должностным лицам и обслуживающему персоналу систем ОВК. Основные положения проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. /Лек/	8	7	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1	0	
1.2	Нормативно – правовая база относительно систем ОВК и их сфера действия. Требования к должностным лицам и обслуживающему персоналу систем ОВК. Основные положения проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. /Пр/	8	5	УК-8.1 УК-8.2	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Безопасность, устойчивость и надежность работы системы отопления						
2.1	Микроклимат в помещениях различного назначения. Параметры микроклимата. Принцип гидравлического расчета системы отопления. Основные характеристики обеспечения устойчивости работы систем отопления.Регуляторы давления и температуры в системах отопления. Расчет внешнего и внутреннего авторитета регулирующего клапана в системах отопления. /Лек/	8	5	ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
2.2	Принцип гидравлического расчета системы отопления. Основные характеристики обеспечения устойчивости работы систем отопления.Регуляторы давления и температуры в системах отопления. Расчет внешнего и внутреннего авторитета регулирующего клапана в системах отопления. /Пр/	8	5	ПКС-4.3 ПКС-4.4 ПКС-4.5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 3. Безопасность работы системы вентиляции						
3.1	Воздушный баланс помещения. Уравнения воздушных балансов вентилируемых помещений. Конструирование и расчет устройств и систем, обеспечивающих тепловоздушный режим здания.Устройства в системах общеобменной вентиляции, воздушного отоплении и кондиционирования воздуха для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещениях различных этажей. Особенности. Разновидности. Подбор. Эксплуатация промышленных систем вентиляции и установок. /Лек/	9	2	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.6	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

3.2	Воздушный баланс помещения. Уравнения воздушных балансов вентилируемых помещений. Конструирование и расчет устройств и систем, обеспечивающих тепловоздушный режим здания.Устройства в системах общеобменной вентиляции, воздушного отоплении и кондиционирования воздуха для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в помещениях различных этажей. Особенности. Разновидности. Подбор. Эксплуатация промышленных систем вентиляции и установок. /Пр/	8	2	ПКС-4.1 ПКС-4.2 ПКС-4.6	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
3.3	Подготовка к лекциям, практическим работам, к экспресс - опросу, у вопросам для зачёта. /Ср/	8	43,2	ПКС-4.5 ПКС-4.6 ПКС-4.7 ПКС-4.8 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 4. Кондиционирование воздуха.						
4.1	Современные системы кондиционирования воздуха для помещений и зданий различного назначения (административное, общественное, промышленное).Взрывозащитное и искробезопасное оборудование для систем кондиционирования зданий /Лек/	9	8	ПКС-4.6 ПКС-4.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
4.2	Современные системы кондиционирования воздуха для помещений и зданий различного назначения (административное, общественное, промышленное).Взрывозащитное и искробезопасное оборудование для систем кондиционирования зданий /Пр/	9	10	ПКС-4.6 ПКС-4.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
	Раздел 5. Строительный контроль в области теплогазоснабжения и вентиляции.						
5.1	Строительный контроль проектных решений ОВК. Условия прохождения входного строительного контроля для материалов систем ОВК на площадке производства работ. Строительный контроль выполнения монтажных работ систем ОВК. Строительный контроль при испытаниях систем ОВК на прочность и устойчивость работы. /Лек/	9	8	ПКС-4.5 ПКС-4.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
5.2	Строительный контроль проектных решений ОВК. Условия прохождения входного строительного контроля для материалов систем ОВК на площадке производства работ. Строительный контроль выполнения монтажных работ систем ОВК. Строительный контроль при испытаниях систем ОВК на прочность и устойчивость работы. /Пр/	9	8	ПКС-4.5 ПКС-4.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	

5.3	Строительный контроль проектных решений ОВК. Условия прохождения входного строительного контроля для материалов систем ОВК на площадке производства работ. Строительный контроль выполнения монтажных работ систем ОВК. Строительный контроль при испытаниях систем ОВК на прочность и устойчивость работы. /Катт/	9	0,35	ПКС-4.7	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
5.4	Подготовка к лекциям, практическим работам, к экспресс - опросу, к вопросам по экзамену. /Ср/	9	8,2	ПКС-4.7 ПКС-4.9	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
5.5	курсовое проектирование /Курс пр/	8	0,8	ПКС-4.2 ПКС-4.5	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
5.6	Курсовое проектирование /Курс пр/	9	0,8	ПКС-4.2 ПКС-4.5	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	
5.7	зачет /Катт/	8	0,2	ПКС-4.2 ПКС-4.5	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что понимается по термином БЕЗОПАСНОСТЬ систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?
2. Каким документом следует руководствоваться при выполнении проектных работ в области ОВК?
3. Какие требования следует выполнять при проведении строительно – монтажных и ис-пытательных работ в области ОВК?
4. Какие средства и способы охраны труда используются организацией при монтаже си-стем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
5. Какие требования предъявляются к трубам, арматуре, приводам, предохранительным и другим устройствам систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха?
6. Какими средствами обеспечивается тепловой комфорт в помещении?
7. Какой теплоноситель чаще всего используется для водяных систем отопления?
8. Какие требования предъявляются к теплоносителю для систем водяного отопления?
9. Цель гидравлического расчета системы отопления?
10. Алгоритм гидравлического расчета системы водяного отопления?

5.2. Темы письменных работ

Безопасность, устойчивость и надежность работы системы отопления
Безопасность работы системы вентиляции.
Кондиционирование воздуха и безопасность работы данных систем.
Строительный контроль в области теплогазоснабжения и вентиляции

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы №1-№4, экспресс - опрос, вопросы к зачёту, вопросы к экзамену.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Фокин, Сергей Владимирович, Шпортько, Оксана Николаевна	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха: устройство, монтаж и эксплуатация: учебное пособие для проф. образования	М.: Альфа-М, 2011

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Варфоломеев, Ю. М., Кокорин, О. Я.	Отопление и тепловые сети: учебник для сред. спец. учеб. заведений	М.: ИНФРА-М, 2013

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Варфоломеев, Ю. М., Кокорин, О. Я.	Отопление и тепловые сети: учебник для средних специальных учебных заведений	М.: ИНФРА-М, 2005

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Толстых, Александр Витальевич, Пенявский, Виталий Владимирович, Дорошенко, Юлия Николаевна	Отопление и вентиляция: практикум для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 "Строительство" (профиль "Теплогазоснабжение и вентиляция")	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплогазоснабжение и вентиляция

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Mathcad 14.0 M020
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Mozilla Firefox
6.3.1.6	Autodesk AutoCAD 2019

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. www.files.stroyinf.ru.
6.3.2.2	2. www.rosteplo.ru.
6.3.2.3	3. www.infosait.ru.
6.3.2.4	4. www.gasproject.ru.
6.3.2.5	5. www.normacs.ru.
6.3.2.6	6. gazovik-gas.ru/katalog/articles/toplivo_gas.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Мирошниченко, Т.А. Безопасность газораспределительных систем: учебное пособие [в 2 ч.] / сост. Т.А. Мирошниченко. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2016. – 173 с.
2. Теплогазоснабжение и вентиляция: методические указания к самостоятельному изучению дисциплины / сост.: Ю. Н. Дорошенко, В. С. Рекунов. – Томск: Изд-во Том. гос. ар-хит.-строит. ун-та, 2010. – 13 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Безопасность систем отопления, вентиляции и кондиционирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Мирошниченко Татьяна Анатольевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		**9 (5.1)**		Итого	
Недель	16 2/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	18	18	30	30
Практические	12	12	18	18	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	24,8	24,8	36,8	36,8	61,6	61,6
Контактная работа	25	25	37,15	37,15	62,15	62,15
Сам. работа	43,2	43,2	8,2	8,2	51,4	51,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	72	72	72	72	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представлений о нормах, требованиях, методах и технических средствах проектирования, монтажа, эксплуатации, проведения ремонтов, ликвидации аварийных ситуаций в системах отопления, вентиляции и кондиционирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции
2.1.4	Физико-химические основы горения топлива
2.1.5	Строительная теплофизика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Вентиляция
2.2.2	Газоснабжение
2.2.3	Безопасность газораспределительных систем
2.2.4	Автономные системы жизнеобеспечения
2.2.5	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.6	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.7	Отопление

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.1: Составление плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Периоды составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Демонстрирует умения составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Владеть:

Демонстрирует навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.2: Оценка потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Как произвести оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Демонстрирует умения оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Владеть:

Демонстрирует навыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.3: Выбор энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению

Знать:

Параметры выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.

Уметь:

Умеет выбирать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.

Владеть:

Имеет навык выбора энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.

ПКС-4.4: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Демонстрирует умения нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения
Владеть:
Свободно владеет знанием нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.5: Технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Принципы технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Осведомлен о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Методами производства технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Методы инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет пользоваться методами инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет навыками инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.7: Установление возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Критерии установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет методами определения возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет навыками выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

ПКС-4.9: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Владеть:
Владеет навыками выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Знать:
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера.
Уметь:
Демонстрирует умения выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера..
Владеть:
Демонстрирует навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Знать:
Идентификацию угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Уметь:
Демонстрирует умения идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
Владеть:
Демонстрирует навыки идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
Периоды составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Как произвести оценку потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Параметры выбора энергоэффективных технологий и составление плана по их внедрению.
Принципы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Принципы технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Методы инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Критерии установления возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
Способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Способы проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера.
Идентификацию угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Демонстрирует умения оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
Умеет выбирать энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.
Демонстрирует умения нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы газоснабжения
Осведомлен о производстве технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Умеет пользоваться методами инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Имеет представление о возможных причин отказов и аварийных ситуаций на системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Имеет представление о выборе способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Демонстрирует умения выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера..	
Демонстрирует умения идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	
3.3	**Владеть:**
Демонстрирует навыки составления плана и графика выполнения работ по эксплуатации, обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Демонстрирует навыки оценивания потребности в трудовых и материальных ресурсах для обеспечения функционирования, обслуживания и ремонта системы газоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Имеет навык выбора энергоэффективные технологии и составлять план по их внедрению.	
Свободно владеет знанием нормативно-технических документов, регламентирующих санитарную, пожарную и экологическую безопасность функционирования системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Методами производства технического и технологического контроля выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Владеет навыками инструментального контроля температурных и гидравлических режимов работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Владеет методами определения возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Владеет навыками выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Владеет навыками выбора способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.	
Демонстрирует навыки выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и тех-ногенного характера..	
Демонстрирует навыки идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Сопротивление материалов в инженерных системах

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительная механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	32,8	
самостоятельная работа	35,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32,8	32,8	32,8	32,8
Контактная работа	33	33	33	33
Сам. работа	35,2	35,2	35,2	35,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
канд.техн.наук, доцент, Фурсова Н.А. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой МАЛИНОВСКИЙ Анатолий Павлович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области статических и динамических расчетов несущих элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Изучение данной дисциплины формирует знания по правильному выбору конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы строительных конструкций
2.2.2	Основы архитектуры
2.2.3	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Умеет провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает как собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость, устойчивость, решению динамических задач.
Уметь:
Умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций
Уметь:
Умеет дать оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
Владеть:
Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
Знает как сделать Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость и устойчивость.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать в проекте системы конструкций и управления.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает как сделать Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций.
3.1.3	Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Знает как собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость, устойчивость, решению динамических задач.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость и устойчивость.
3.2.2	Умеет дать оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.
3.2.3	Умеет провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.4	Умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Может оценивать, выбирать и интегрировать в проекте системы конструкций и управления.
3.3.2	Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.3	Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.4	Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Краткий исторический обзор. Основные понятия, гипотезы, допущения. Понятия усилий и напряжений						
1.1	Краткий исторический обзор. Основные понятия, гипотезы, допущения. Понятия усилий и напряжений /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Краткий исторический обзор. Основные понятия, гипотезы, допущения. Понятия усилий и напряжений /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Краткий исторический обзор. Основные понятия, гипотезы, допущения. Понятия усилий и напряжений /Ср/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

	Раздел 2. Раздел 2 Центральное растяжение, сжатие прямых стержней.						
2.1	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Лек/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.2	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Пр/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
2.3	Центральное растяжение, сжатие прямых стержней. /Ср/	4	4	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Основы напряженного и деформированного состояния в точке						
3.1	Основы напряженного и деформированного состояния в точке /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.2	Основы напряженного и деформированного состояния в точке /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
3.3	Основы напряженного и деформированного состояния в точке /Ср/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Геометрические характеристики плоских сечений.						
4.1	Геометрические характеристики плоских сечений. /Лек/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

4.2	Геометрические характеристики плоских сечений. /Пр/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
4.3	Геометрические характеристики плоских сечений. /Ср/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 5. Раздел 5. Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев.						
5.1	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.2	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
5.3	Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев. /Ср/	4	3	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 6. Раздел 6. Сдвиг, срез						
6.1	Сдвиг, срез /Лек/	4	0,5	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
6.2	Сдвиг, срез /Пр/	4	0,5	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
6.3	Сдвиг, срез /Ср/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 7. Раздел 7. Кручение						

7.1	Кручение /Лек/	4	0,5	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.2	Кручение /Пр/	4	0,5	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
7.3	Кручение /Ср/	4	1,2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 8. Раздел 8. Определение перемещений в конструкциях. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина						
8.1	Определение перемещений в конструкциях. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина /Лек/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
8.2	Определение перемещений в конструкциях. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина /Пр/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
8.3	Определение перемещений в конструкциях. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина /Ср/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
8.4	Курсовая работа /Курс пр/	4	0,4	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 9. Раздел 9. Теории прочности						
9.1	Теории прочности /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

9.2	Теории прочности /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
9.3	Теории прочности /Ср/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 10. Раздел 10. Сложное сопротивление. Основные случаи сложного сопротивления						
10.1	Сложное сопротивление. Основные случаи сложного сопротивления /Лек/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
10.2	Сложное сопротивление. Основные случаи сложного сопротивления /Пр/	4	2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
10.3	Сложное сопротивление. Основные случаи сложного сопротивления /Ср/	4	3	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 11. Раздел 11. Устойчивость сжатых стержней						
11.1	Устойчивость сжатых стержней /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
11.2	Устойчивость сжатых стержней /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
11.3	Устойчивость сжатых стержней /Ср/	4	4	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 12. Раздел 12. Динамика сооружений. Расчеты на удар и колебания. Понятие резонанса						

12.1	Динамика сооружений. Расчеты на удар и колебания. Понятие резонанса /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
12.2	Динамика сооружений. Расчеты на удар и колебания. Понятие резонанса /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
12.3	Динамика сооружений. Расчеты на удар и колебания. Понятие резонанса /Ср/	4	6	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 13. Раздел 13. Безмоментная теория расчета оболочек						
13.1	Безмоментная теория расчета оболочек /Лек/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
13.2	Безмоментная теория расчета оболочек /Пр/	4	1	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
13.3	Безмоментная теория расчета оболочек /Ср/	4	5	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
13.4	Курсовая работа /Курс пр/	4	0,4	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
	Раздел 14. Контактная работа в период аттестации						
14.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	4	0,2	ПКС-4.6 ПКС-4.8 ПКС-1.1 ПКС-1.2	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ
Для проведения опроса и подготовки к сдаче зачета по дисциплине
«Сопротивление материалов в инженерных системах»

Раздел I. Сопротивление материалов. Основные понятия

1. Какие вопросы изучаются в сопротивлении материалов?
2. Что понимают под прочностью (жесткостью, устойчивостью) элементов конструкции?
3. Какие объекты изучаются в курсе сопротивления материалов?
4. Какие гипотезы, допущения приняты в сопротивлении материалов?
5. Что понимают под термином деформация?
6. Какие деформации называют абсолютно-упругими, а какие пластическими или остаточными?
7. Сформулируйте принцип независимости действия сил.
8. Сформулируйте гипотезу плоских сечений.
9. Что представляет собой расчетная схема конструкции (элемента конструкции) и чем она отличается от реальной конструкции?
10. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечения бруса, и какие виды деформации с ними связаны?
11. В чем суть метода сечения?
12. Что такое напряжение?
13. Какие два вида напряжений могут возникать в поперечных сечениях? Какова их размерность?
14. Назовите три типа задач, которые решаются в сопротивлении материалов?
15. Существуют ли зависимости между внутренними усилиями и напряжениями? Если да то приведите хотя бы одну из них.

Раздел II. Центральное растяжение–сжатие

1. Какая деформация называется центральным растяжением (сжатием) ?
2. Как определяется продольная сила в поперечных сечениях бруса? Какое правило знаком принято?
3. Что называется эпюрой продольных сил?
4. Какой вид имеет эпюра продольных сил для бруса нагруженного несколькими осевыми сосредоточенными силами (равномерно-распределенной нагрузкой)?
5. По какой формуле определяются нормальные напряжения?
6. Как распределяются нормальные напряжения по площади поперечного сечения бруса?
7. Как определить нормальные и касательные напряжения в наклонных сечениях центрально-растянутого (сжатого) бруса?
8. В каких сечениях растянутого бруса возникают наибольшие нормальные, а в каких наибольшие касательные напряжения?
9. Какая величина называется абсолютной (относительной) продольной деформацией? В каких единицах она измеряется?
10. Что называется модулем упругости материала (модулем Юнга)? В каких единицах он измеряется?
11. Расскажите, как экспериментально определить модуль упругости материала?
12. Сформулируйте закон Гука.
13. Как определяется абсолютная деформация стержня при растяжении?
14. Что называется жесткостью стержня при растяжении?
15. Что называется коэффициентом Пуассона?
16. Что называется диаграммой растяжения материала?
17. Назовите характеристики прочности материала.
18. Назовите характеристики пластичности материала.
19. Что называется пределом пропорциональности (пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности)?
20. Что называют относительным остаточным удлинением?
21. Как определяется относительное остаточное уменьшение площади поперечного сечения?
22. Начертите диаграммы растяжения (сжатия) образцов из пластичных (хрупких) материалов.
23. Что называется условным пределом текучести? Для каких материалов определяется эта характеристика?
24. Поясните, как влияет изменение температуры на характеристики прочности материала?
25. Сформулируйте основные положения метода допускаемых напряжений.
26. Запишите условие прочности по методу допускаемых напряжений.
27. Сформулируйте основные положения метода разрушающих нагрузок.
28. Запишите условия прочности по методу разрушающих нагрузок.
29. Какие конструкции называются статически неопределимыми?
30. Расскажите о порядке расчета статически неопределимых конструкций.
31. Что называют степенью статической неопределимости?
32. Какие принципиальные отличия в работе статически определимых и статически неопределимых конструкций?
33. Какова последовательность выполнения расчетов для определения усилий в статически неопределимых систем от температурных воздействий?
34. Какова последовательность выполнения расчетов для определения усилий в статически неопределимых систем от начальных несовершенств (неточности изготовления элементов)?
35. Какие дополнительные уравнения называются уравнениями неразрывности (совместности) деформаций

(перемещений)? Как они составляются?
36. Сформулируйте основные положения расчета конструкций по методу предельных состояний.
37. Какие состояния конструкций называются предельными?
38. Какие группы предельных состояний вы знаете?
39. Запишите условие прочности по I группе предельных состояний.
40. Какие условия накладываются на конструкцию при ее расчете по II группе предельных состояний?
41. Какие дополнительные ограничения вводятся по II группе предельных состояний, если на конструкцию действует динамическая нагрузка?
42. Нормативная нагрузка, что это такое? Как она определяется?
43. Расчетная нагрузка, что это такое? Как она определяется?
44. Как определяется нормативное сопротивление материалов для хрупких и пластичных материалов?
45. Как определяется расчетное сопротивление материалов?
46. Коэффициент условия работы, что он учитывает при выполнении расчетов?
47. Чем объясняется необходимость ведения в расчетах коэффициента надежности по нагрузке, коэффициент надежности по материалу?

Раздел III. Основы напряженного и деформированного состояния в точке

1. Какой параллелепипед считается элементарным?
2. Какие напряжения возникают по граням элементарного параллелепипеда?
3. Что называется напряженным состоянием в точке;
4. Сформулировать закон парности касательных напряжении?
5. Какие напряжения называются главными?
6. Какова связь межу нормальными и касательными напряжениями?
7. Что такое площадки сдвига?
8. Назвать виды напряженно-деформированных состояний и в чем разница между ними?

Раздел IV. Геометрические характеристики плоских сечений

1. Что называется статическим моментом площади сечения относительно оси? Какова размерность статического момента?
2. Чему равен статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?
3. Как определяются координаты центра тяжести простых и сложных сечений?
4. Какие оси называются центральными?
5. Что называется осевым (полярным, центробежным) моментами инерции сечения? Какова размерность моментов инерции?
6. Может ли значение осевого момента инерции быть отрицательным и почему?
7. Как определить знак центробежного момента инерции?
8. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
9. Как определить моменты инерции сечения относительно осей параллельных центральным?
10. Меняется ли сумма осевых моментов инерции относительно взаимно перпендикулярных осей при их повороте?
11. Какие оси называются главными центральными осями инерции?
12. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных центральных осей?
13. Для каких сечений можно без вычислений установить положение главных осей?
14. Как определяется положение главных центральных осей инерции?
15. Что такое осевой (полярный) момент сопротивления? В каких единицах он измеряется?
16. Может ли быть момент сопротивления отрицательной величиной?
17. Что называется радиусом инерции сечения? Как он определяется?

Раздел V. Чистый и поперечный изгиб прямых брусьев

1. Какой изгиб бруса называют чистым?
2. Какой изгиб бруса называют поперечным?
3. Что называется нейтральным слоем балки?
4. Какая линия называется нулевой (нейтральной)?
5. Какое правило знаков принято при определении внутренних усилий при изгибе?
6. Какой метод используется при определении внутренних усилий при изгибе?
7. Какие дифференциальные зависимости существуют между внутренними усилиями при изгибе?
8. Сформулируйте основные закономерности, которые можно использовать для проверки правильности построения эпюр.
9. По какому закону изменяются эпюры изгибающих моментов и поперечных сил на участке балки, загруженном равномерно-распределенной нагрузкой?
10. Как определить поперечное сечение балки, в котором изгибающий момент принимает экстремальное значение?
11. Запишите формулу для определения нормальных напряжений при изгибе и дайте пояснение по каждому из параметров входящих в формулу.
12. Какой из различных типов поперечных сечений (двутавр, квадрат, швеллер, круг и т.д.) является наиболее рациональным с точки зрения экономии материала и почему?
13. Как определяется расчетное сечение балки и наиболее напряженные точки (по нормальным напряжениям)

поперечного сечения?
14. Запишите условие прочности по нормальным напряжениям при изгибе и дайте пояснение по каждому из параметров входящих в условия прочности.
15. Запишите формулу Журавского для определения касательных напряжений при изгибе и дайте пояснение по каждому из параметров входящих в формулу.
16. Покажите на рисунке, какой вид имеет эпюра нормальных напряжений для различных типов поперечных сечений балки.
17. Покажите на рисунке, какой вид имеет эпюра касательных напряжений для различных типов поперечных сечений балки.
18. Как направлены касательные напряжения в полках двутаврового поперечного сечения и, как определить их величину?
19. Что такое кривизна балки?
20. Что называется жесткостью балки при изгибе?
21. Покажите на рисунке эпюры нормальных и касательных напряжений для балки таврового поперечного сечения.
22. Запишите условия прочности по нормальным и касательным напряжениям при изгибе.
23. Поясните, в какой последовательности, и по каким формулам определяются необходимые размеры поперечных сечений балок, работающих на поперечный изгиб.

Раздел VI-VII. Расчет элементов конструкций, работающих на сдвиг и кручение

1. В каких случаях нагружения элемент конструкций испытывает деформацию сдвига?
2. Что называется чистым сдвигом?
3. Какие напряжения возникают при чистом сдвиге?
4. Какое допущение о распределении напряжений принято при сдвиге?
5. Запишите условие прочности при сдвиге.
6. Сформулируйте закон Гука при чистом сдвиге.
7. Начертите диаграмму зависимости напряжений и деформаций при сдвиге.
8. Какие виды разрушений (предельных состояний) могут возникнуть при загружении соединения элементов конструкций на болтах, заклепках?
9. Какое состояние принимается за предельное при расчете соединения на болтах, заклепках на срез?
10. Запишите условие прочности соединения на болтах, заклепках на срез. Дайте пояснение всех параметров, учитываемых в этом условии.
11. Запишите условие прочности на смятие болтов, заклепок. Дайте пояснение всех параметров, учитываемых в этом условии.
12. Есть ли необходимость проверять прочность соединяемых листов? Если да, то, как это сделать?
13. Как определить количество болтов (заклепок), (или их диаметр), необходимых для соединения элементов конструкций, работающих на сдвиг?
14. Какие виды сварных швов вы знаете?
15. Какое допущение о распределении касательных напряжений принято при расчете сварных швов?
16. Из каких соображений определяется площадь среза сварного шва?
17. Запишите условие прочности сварного шва на срез. Дайте пояснение всем параметрам, вошедшим в это условие.
18. Как определить длину сварного углового шва, необходимую для надежного соединения элементов?
19. Какой вид деформаций называют кручением?
20. Какие внутренние усилия возникают при кручении стержня круглого поперечного сечения?
21. Какой метод применяется при определении внутренних усилий при кручении?
22. Какое правило знаков принято для крутящих моментов?
23. Какие напряжения возникают при кручении стержня круглого поперечного сечения и как они определяются?
24. Запишите условие прочности по касательным напряжениям при кручении. Дайте пояснение всем параметрам, входящим в это условие.
25. Покажите, какой вид имеет эпюра касательных напряжений при кручении стержня круглого поперечного сечения.
26. Как определяются углы закручивания (поворота) поперечных сечений при кручении?
27. Какая величина называется жесткостью при кручении?
28. Относительный угол закручивания, как он определяется?
29. Запишите условие жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения.
30. В чем особенности расчета на кручение стержня прямоугольного поперечного сечения?

Раздел VIII. Определение перемещений в конструкциях

1. Что такое прогиб?
2. Что такое угол поворота?
3. Сформулируйте правило знаков для углов поворота и прогибов?
4. Запишите основное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки?
5. Назовите основные методы и способы определения перемещений в конструкциях?
6. Чем отличается определение перемещений в балках и рамах?
7. Запишите интеграл Максвелла-Мора?
8. Сформулируйте последовательность определения перемещений при помощи интеграла Максвелла-Мора?
9. Сформулируйте основные положения и допущения способа Верещагина?

10. Назовите последовательность определения перемещений и углов поворота способом Верещагина?

Раздел IX. Теории прочности

1. Какие напряжения входят в состав уравнений теорий прочности?
2. Назовите классификацию теорий прочности и их развитие?
3. Почему существуют различные теории прочности?
4. Каковы новые теории прочности?
5. Запишите основные условия в новых теориях прочности?

Раздел X. Сложное сопротивление

1. Дайте определение случаю сложного сопротивления?
2. Запишите последовательность расчета конструкций на сложное сопротивление?
3. Как определяются перемещения при сложном сопротивлении?
4. Какими деформациями можно пренебречь при расчете на сложное сопротивление?
5. Запишите условия прочности при сложном сопротивлении по III и VI теории прочности?
6. Какие усилия возникают при сложном сопротивлении?
7. Назовите наиболее известные (часто встречаемые) случаи сложного сопротивления?
8. Какие теории прочности используются в сложном сопротивлении?
9. Что такое косой изгиб, какие напряжения возникают и по каким формулам определяются?
10. Что такое нейтральная ось при косом изгибе, ее свойства?
11. Дайте определение внецентренному растяжению-сжатию?
12. Что такое нейтральная ось при внецентренном растяжении-сжатии, ее свойства?
13. По какой формуле определяются нормальные напряжения при внецентренном растяжении-сжатии?
14. Дайте определение ядра сечения и назовите его свойства и способы построения?
15. Какие конструкции подвергаются действию изгиба с кручением?

Раздел XI. Устойчивость сжатых стержней

1. Дайте определения устойчивых и неустойчивых форм равновесия.
2. Дайте определения понятиям критическая сила, критическое напряжение, критическая нагрузка?
3. Запишите формулу Эйлера для определения критической силы. Каковы границы ее применения.
4. Что такое гибкость?
5. Запишите формулу Ясинского для определения критической силы. Каковы границы ее применения.
6. Влияет ли форма поперечного сечения на величину критической силы?
7. Запишите условие устойчивости?
8. Запишите последовательность проектной задачи при расчете на устойчивость?
9. От чего зависит к-т продольного изгиба и как определяется?
10. Как определяются напряжения при продольно-поперчном изгибе?
11. Назовите различия между условием прочности и условием устойчивости?

Раздел XII. Динамика сооружений

1. Дайте определение динамической нагрузке?
2. Назовите основные виды динамических нагрузок?
3. Дайте определение динамическому коэффициенту?
4. Запишите последовательность решения динамических задач?
5. Сформулируйте основную цель динамического расчета?
6. Что понимается под явлением удара?
7. Назовите допущения, применяемые при расчете на удар?
8. Запишите, чему равен динамический коэффициент при ударе?
9. Сформулируйте последовательность решения проектной задачи на удар?
10. Что такое степени свободы?
11. Какие колебания называются собственными?
12. Какие колебания называются вынужденными?
13. Назовите основные параметры колебаний и единицы их измерения?
14. Запишите уравнение колебаний системы с одной степенью свободы на собственные колебания?
15. Запишите уравнение колебаний системы с одной степенью свободы на вынужденные колебания?
16. Запишите, чему равен динамический коэффициент при колебаниях системы с одной степенью свободы?
17. Что такое резонанс и его опасность?
18. Назовите способы отстройки резонансной частоты?

Раздел XIII. Безмоментная теория расчета оболочек

1. Дайте определение оболочке?
2. Какие типы оболочек вы знаете?
3. Назовите основные положения безмоментной теории расчета оболочек?
4. Запишите уравнение Лапласа?

5. Назовите особенности расчета резервуаров? 6. Запишите условия расчета колец жесткости резервуаров?
5.2. Темы письменных работ
Курсовая работа Раздел 1 Определение перемещений в конструкциях. Интеграл Максвелла-Мора. Способ Верещагина Раздел 2 Расчет тонкостенного резервуара
5.3. Фонд оценочных средств
Фонд оценочных средств представлен в приложении 1.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы для проведения опроса и подготовки к сдаче зачета. Задания для курсовой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Варданян, Гумедин Суренович, Атаров, Николай Михайлович, Горшков, Алексей Алексеевич	Сопротивление материалов с основами строительной механики: учебник для вузов по направлению "Строительство"	М.: ИНФРА-М, 2011
Л1.2	Беляев, Николай Михайлович	Сопротивление материалов: [учебное пособие для вузов]	М.: АльянС, 2014
Л1.3	Дарков, Анатолий Владимирович, Шпиро, Гейман Симонович	Сопротивление материалов: учебник для техн. вузов	М.: АльянС, 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Писаренко, Георгий Степанович, Яковлев, Анатолий Петрович, Матвеев, Валентин Владимирович	Справочник по сопротивлению материалов	Киев: Наукова думка, 1988
Л2.2	Смирнов, А. Ф.	Сопротивление материалов: учебник для строит. и транспорт. вузов	М.: Высшая школа, 1975
Л2.3	Баранникова, Светлана Александровна	Сопротивление материалов. Физические основы прочности конструкционных материалов: [допущено УМО по образованию] в качестве учебного пособия для вузов по направлению 270100 "Стр-во"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2010
Л2.4	Кудрявцев, Сергей Геннадьевич, Сердюков, Владимир Николаевич	Сопротивление материалов. Интернет-тестирование базовых знанаий: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2013

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шильников, Сергей Михайлович, Моисеенко, Маргарита Олеговна	Сопротивление материалов: варианты заданий и примеры решения расчетно-графических работ для студентов, обучающихся по направлению "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.2	Смолина, Ирина Юрьевна, Фурсова, Наталия Александровна	Динамическое действие нагрузок: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.3	Липкин, Виталий Иванович, Малиновский, Анатолий Павлович	Сопротивление материалов. Расчет на прочность и жесткость при растяжении и сжатии: учебное пособие для вузов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э3	Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU
Э4	Университетская информационная система РОССИЯ
Э5	Электронная библиотечная система ЭБС «Юрайт»
Э6	Электронная библиотека технического вуза ЭБС «Консультант студента»
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	Mozilla Firefox
6.3.1.5	OpenOffice
6.3.1.6	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
109/1	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Проектор Экран для проектора Принтер Монитор Колонки Роутер	Kaspersky Internet Security Google Chrome LibreOffice LIRA-SAPR	г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
301/5	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Монитор Телефон Экран для принтера Принтер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 5	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка – зачтено.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие заметки и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.

Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Сопротивление материалов в инженерных системах

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительная механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): канд.техн.наук, доцент, Фурсова Н.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32,8	32,8	32,8	32,8
Контактная работа	33	33	33	33
Сам. работа	35,2	35,2	35,2	35,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области статических и динамических расчетов несущих элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Изучение данной дисциплины формирует знания по правильному выбору конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и эффективности конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Физика
2.1.3	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы строительных конструкций
2.2.2	Основы архитектуры
2.2.3	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Умеет провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает как собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость, устойчивость, решению динамических задач.

Уметь:

Умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

Владеть:

Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

Знать:

Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций

Уметь:

Умеет дать оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.

Владеть:

Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

Знает как сделать Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость и устойчивость.
Владеть:
Может оценивать, выбирать и интегрировать в проекте системы конструкций и управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает взаимосвязь общетехнических дисциплин при проектировании и эксплуатации инженерных систем, ограждающих конструкций зданий и объектов теплогазоснабжения и вентиляции.	
Знает как собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность и жесткость, устойчивость, решению динамических задач.	
Знает взаимосвязь объёмно-пространственных, конструктивных, строительных и инженерных решений и эксплуатационных качеств различных конструкций	
Знает как сделать Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
Умеет провести технический и технологический контроль выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту системы теплогазоснабжения и вентиляции.	
Умеет установить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплогазоснабжения и вентиляции.	
Умеет дать оценку соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов.	
Умеет собирать и анализировать исходную информацию к решению задач на прочность, жесткость и устойчивость.	
3.3	**Владеть:**
Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Может оценивать, выбирать и интегрировать полученные знания в аварийных ситуациях на системах теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.	
Может оценивать, выбирать и интегрировать в проекте системы конструкций и управления.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы экспериментальных исследований

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	32,8	
самостоятельная работа	35,2	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32,8	32,8	32,8	32,8
Контактная работа	33	33	33	33
Сам. работа	35,2	35,2	35,2	35,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

С.н.с., Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области физических основ экспериментальных исследований при проектировании и эксплуатации тепловых сетей и строительных конструкций, формирование практических навыков выбора методов и средств получения данных, необходимых для расчета теплофизических свойств конструкционных материалов и текущих параметров рабочих тел.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

методику определения температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

осуществить технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонты систем теплоснабжения и вентиляции

Владеть:

методами оценки адекватных решений

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения и вентиляции

Уметь:

выбрать способ проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций

Владеть:

методиками оценки адекватности выбранных способов

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

Знать:

нормативно-технические документы

Уметь:

обосновать технические (технологические) решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

методиками оценки соответствия технических решений требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

нормативно-технические документы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

выбрать нормативно-технические документы для технических (технологических) решений в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

методами оценки достоверности выбора документов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	осуществить технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонты систем теплоснабжения и вентиляции
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методиками оценки соответствия технических решений требованиям нормативно-технических документов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Теплотехнические измерения.						
1.1	Теплотехнические измерения. Общие сведения о температуре. Контактные и бесконтактные методы измерения температуры. /Лек/	4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
1.2	Термоэлектрические термометры. Дифференциальные термопары. Калибровка термопар. /Пр/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
1.3	Расчет погрешностей измерений. Систематическая и случайная составляющие погрешностей измерений. Погрешность косвенных измерений. /Ср/	4	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 2. Экспериментальные методы определения коэффициента теплопроводности при стационарных и нестационарных тепловых условиях						
2.1	Экспериментальные методы определения коэффициента теплопроводности при стационарных и нестационарных тепловых условиях Преимущества и недостатки. /Лек/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
2.2	Определение коэффициента теплопроводности при стационарных условиях нагрева методами неограниченного плоского, цилиндрического и шарового слоя. /Пр/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
2.3	Определение температуры среды и материалов контактными методами. Особенности исследования теплопроводности жидкостей и газов. /Ср/	4	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 3. Экспериментальное определение коэффициента теплообмена						
3.1	Экспериментальное определение коэффициента теплообмена при стационарных условиях. Коэффициент теплоемкости. Коэффициент температуропроводности. /Лек/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос

3.2	Исследование свободно-конвективного теплообмена вертикального цилиндра с окружающей средой. /Пр/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
3.3	Измерение тепловых потоков. Датчики тепловых потоков. /Ср/	4	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 4. Методы и средства измерения расхода жидкостей и газов.						
4.1	Методы и средства измерения расхода жидкостей и газов. Расходомеры и счетчики количества. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
4.2	Принцип и методика тепловизионного исследования теплового состояния объектов. /Пр/	4	3	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
4.3	Измерение локальных тепловых потоков через наружные ограждения. /Ср/	4	6	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 5. Методы экспериментального исследования полей температуры, давления, скорости, плотности.						
5.1	Методы экспериментального исследования полей температуры, давления, скорости, плотности. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
5.2	Экспериментальные методы определения уровня жидкостей и сыпучих веществ. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
5.3	Методы исследования полей плотности и концентрации в потоках жидкости и газа и структуры двухфазных потоков. /Ср/	4	5	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 6. Методы моделирования. Обработка и обобщение результатов физического эксперимента. Математическая обработка результатов эксперимента.						

6.1	Методы моделирования. Основы математической теории планирования эксперимента. Обработка и обобщение результатов физического эксперимента. Проверка результатов эксперимента. Графический анализ результатов эксперимента. Математическая обработка результатов эксперимента. Применение теории подобия для обобщения результатов эксперимента. /Лек/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
6.2	Графический анализ результатов эксперимента. Математическая обработка результатов эксперимента. /Пр/	4	2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
6.3	Обработка результатов экспериментов с помощью ПЭВМ. /Ср/	4	8,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 7. Курсовое проектирование						
7.1	Курсовое проектирование /Курс пр/	4	0,8	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Опрос
	Раздел 8. Контактная работа в период аттестации						
8.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	4	0,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-4.6 ПКС-4.8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Л3.1 Л3.3	0	Аттестация

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для опросов

1. Предмет и задачи экспериментальных исследований.
2. Критерии выбора методов исследования.
3. Критерии выбора средств измерения.
4. Возможности экспериментальных методов при решении задач проектирования тепловых и газовых сетей.
5. Возможности экспериментальных методов при решении задач эксплуатации тепловых и газовых сетей.
6. Стационарные методы исследования тепловых свойств веществ.
7. Нестационарные методы исследования тепловых свойств веществ.
8. Области применимости стационарных и нестационарных методов. Сравнение.
9. Теплопроводность материалов.
10. Закон Фурье.
11. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
12. Метод неограниченного плоского слоя.
13. Метод неограниченного цилиндрического слоя.
14. Метод шарового слоя. Особенности определения коэффициента теплопроводности газов.
15. Особенности определения коэффициента теплопроводности при низких температурах.
16. Установка для определения коэффициента теплопроводности при стационарных условиях нагрева.
17. Определение и физический смысл коэффициента теплоотдачи
18. Стационарные методы определения коэффициента теплоотдачи.
19. Нестационарные методы определения коэффициента теплоотдачи.
20. Установка для исследования свободно-конвективного теплообмена нагретого цилиндра с окружающей средой.
21. Методы расчета среднего значения коэффициента теплообмена на основании полученных экспериментальных

данных и их сравнение.
22. Схема измерительного комплекса тепловых режимов (ИКТР).
23. Методы измерения локальных тепловых потоков через наружные ограждения.
24. Экспериментальные методы определения тепловых потоков.
25. Закон Ньютона-Рихмана.
26. Расчет плотности теплового потока по экспериментальным данным.
27. Определение конвективной составляющей теплообмена.
28. Контактные методы измерения температуры.
29. Бесконтактные методы измерения температуры
30. Термоэлектрические термометры и принцип их действия.
31. Методы измерения расходов газов.
32. Методы измерения расходов жидкостей.
33. Контактные и бесконтактные методы измерения скоростей газов.
34. Контактные и бесконтактные методы измерения скоростей жидкостей.
35. Методы измерения давлений.
36. Расходомеры и счетчики количества газов и жидкостей. Принцип действия.
37. Исследование теплофизических свойств изоляторов в производственных условиях.
38. Тепломер как метод исследования изменения теплофизических свойств изоляторов в производственных условиях.
39. Определение тепловых потоков в производственных условиях методом тонкой стенки.
40. Методы определения уровня жидкостей. Сравнение и области применения.
41. Методические погрешности эксперимента.
42. Систематическая погрешность эксперимента.

Вопросы на зачет.
1. Определите предмет и задачи экспериментальных исследований.
2. Сформулируйте критерии выбора методов и средств экспериментального исследования тепловых свойств материалов.
3. Определите возможности экспериментальных методов исследования теплофизических свойств теплоизоляционных материалов при проектировании и эксплуатации тепловых и газовых сетей.
4. Дайте определение стационарным методам исследования теплофизических свойств материалов и области их применения.
5. Дайте определение нестационарным методам исследования теплофизических свойств материалов и области их применения.
6. Проведите сравнение стационарных и нестационарных методов исследования теплофизических свойств материалов.
7. Дайте определение теплопроводности материалов и коэффициента теплопроводности как физического параметра вещества. Размерность коэффициента теплопроводности.
8. Особенности определения коэффициента теплопроводности смесей газов и жидкостей.
9. Сформулируйте закон Фурье и объясните физический смысл знака минус в его математическом выражении.
10. Объясните особенности и области применения методов неограниченного плоского и цилиндрического слоя, шарового слоя для определения тепловых свойств материалов.
11. Приведите принципиальные схемы установок для определения коэффициента теплопроводности при стационарных и нестационарных условиях нагрева.
12. Дайте определение и объясните физический смысл коэффициента теплоотдачи. Закон Ньютона-Рихмана.
13. Приведите принципиальную схему экспериментальной установки для исследования свободно-конвективного теплообмена нагретого цилиндра с окружающей средой.
14. Приведите методы расчета среднеповерхностного коэффициента теплообмена нагретого цилиндра с окружающей средой на основании полученных экспериментальных результатов.
15. Приведите принципиальную схему измерительного комплекса тепловых режимов (ИКТР).
16. Дайте характеристику методов экспериментального определения локальных тепловых потоков через наружные ограждения.
17. Объясните принцип контактных методов измерения температуры.
18. Объясните принцип и область применения бесконтактных методов измерения температуры.
19. Объясните принцип работы и область применения термоэлектрических термопар. Дифференциальные термопары. Калибровка термопар.
20. Приведите экспериментальные методы измерения расходов газов.
21.Приведите экспериментальные методы измерения расходов жидкостей. Расходомеры и счетчики количества газов и жидкостей. Принцип действия.
22. Дайте характеристику методам контактного и бесконтактного измерения скоростей газов.
23. Дайте характеристику методам контактным и бесконтактным методам измерения скоростей жидкостей.
24. Приведите экспериментальные методы измерения давлений.
25. Дайте характеристику методам и средствам исследования теплофизических свойств изоляторов в производственных условиях. Тепломер.
26. Дайте характеристику, проведите сравнение и приведите области применения методов определения уровня жидкостей.

Контрольная работа № 1

Задание 1. По известным табличным данным (значениям термо-ЭДС от температуры) для трех термопар (две выбираются студентом по своему усмотрению, третья – вольфрам-рениевая термопара) построить калибровочную зависимость. Найти аппроксимирующую зависимость для полученных кривых. Найти значение погрешности.
Источник информации: ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования (http://www.gosthelp.ru/text/gostr85852001gsitermopary.html)
Задание 2. По результатам выполнения задания 1 найти математическое выражение зависимости температуры горячего спая термопары от значения термо-ЭДС. Провести проверку полученного выражения для 3-5 точек каждой из калибровочных зависимостей.

Контрольная работа № 2

Задание 1. По методическому указанию (см. п. 4.1.7 списка) для температуры поверхности цилиндра 42□С рассчитать, используя приведенные критериальные зависимости, значение среднеповерхностного коэффициента теплообмена.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа № 1

Задание 1. По известным табличным данным (значениям термо-ЭДС от температуры) для трех термопар (две выбираются студентом по своему усмотрению, третья – вольфрам-рениевая термопара) построить калибровочную зависимость. Найти аппроксимирующую зависимость для полученных кривых. Найти значение погрешности.
Источник информации: ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования (http://www.gosthelp.ru/text/gostr85852001gsitermopary.html)
Задание 2. По результатам выполнения задания 1 найти математическое выражение зависимости температуры горячего спая термопары от значения термо-ЭДС. Провести проверку полученного выражения для 3-5 точек каждой из калибровочных зависимостей.

Контрольная работа № 2

Задание 1. Для температуры поверхности цилиндра 42□С рассчитать, используя приведенные критериальные зависимости, значение среднеповерхностного коэффициента теплообмена.

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлены в Приложении 1..

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Вопросы к зачету.
Контрольные задания.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Шибеко, А.С., Рутковский, М.А.	Строительная теплофизика и теплотехнические измерения: учебное пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2020
Л1.2	Немова, Татьяна Николаевна, Рекунов, Виталий Сергеевич	Основы экспериментальных исследований: учебное пособие для студентов всех форм обучения для бакалавриата по направл.: 08.03.01.06 "Телогазоснабжение и вентиляция", 20.03.01 "Техносферная безопасность", специалитета 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2021

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Стоянов, Н. И., Смирнов, С. С., Смирнова, А. В., Фомущенко, Л. В.	Теплотехнические измерения: учебное пособие. направление подготовки 08.04.01 строительство. профиль теплогазоснабжение населенных мест и предприятий	Ставрополь: СКФУ, 2017
Л2.2	Шибеко, Александр Сергеевич, Рутковский, Максим Антонович	Строительная теплофизика и теплотехнические измерения: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Немова, Татьяна Николаевна, Трофимов, К. Д.	Методы измерения температуры: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015
Л3.2	Немова, Татьяна Николаевна	Определение теплоемкости и температуропроводности материалов: методические указания к лабораторной работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л3.3	Мамонтов, Геннадий Яковлевич, Немова, Татьяна Николаевна	Анализ погрешностей и обработка результатов измерений: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2009
Л3.4	Немова, Татьяна Николаевна, Цветков, Николай Александрович	Методы измерения температуры: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.5	Пантюшин, А. Д., Трофимов, К. Д., Немова, Татьяна Николаевна	Некоторые особенности тепловизионной диагностики зданий	,
Л3.6	Немова, Татьяна Николаевна, Трофимов, Константин Дмитриевич	Тепловизионная диагностика зданий: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2015

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Google Chrome
6.3.1.3	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.4	PDF Architect 7
6.3.1.5	Scype 8.66
6.3.1.6	Skype

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на

аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы экспериментальных исследований

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): С.н.с., Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32,8	32,8	32,8	32,8
Контактная работа	33	33	33	33
Сам. работа	35,2	35,2	35,2	35,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области физических основ экспериментальных исследований при проектировании и эксплуатации тепловых сетей и строительных конструкций, формирование практических навыков выбора методов и средств получения данных, необходимых для расчета теплофизических свойств конструкционных материалов и текущих параметров рабочих тел.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-4.6: Инструментальный контроль температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

методику определения температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

осуществить технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонты систем теплоснабжения и вентиляции

Владеть:

методами оценки адекватных решений

ПКС-4.8: Выбор способов проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций, аварийному обслуживанию системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения и вентиляции

Уметь:

выбрать способ проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций

Владеть:

методиками оценки адекватности выбранных способов

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

Знать:

нормативно-технические документы

Уметь:

обосновать технические (технологические) решения систем теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

методиками оценки соответствия технических решений требованиям нормативно-технических документов

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

нормативно-технические документы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

выбрать нормативно-технические документы для технических (технологических) решений в сфере теплогазоснабжения и вентиляции

Владеть:

методами оценки достоверности выбора документов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методику определения температурных и гидравлических режимов работы системы теплогазоснабжения и вентиляции	

возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах теплоснабжения и вентиляции	
нормативно-технические документы	
нормативно-технические документы в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.2	**Уметь:**
осуществить технический и технологический контроль выполнения работ по обслуживанию и ремонты систем теплоснабжения и вентиляции	
выбрать способ проведения работ по ликвидации аварийных ситуаций	
обосновать технические (технологические) решения систем теплогазоснабжения и вентиляции	
выбрать нормативно-технические документы для технических (технологических) решений в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	
3.3	**Владеть:**
методами оценки адекватных решений	
методиками оценки адекватности выбранных способов	
методиками оценки соответствия технических решений требованиям нормативно-технических документов	
методами оценки достоверности выбора документов	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Статика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, химия и теоретическая механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,4	
самостоятельная работа	11,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,4	20,4	20,4	20,4
Контактная работа	20,6	20,6	20,6	20,6
Сам. работа	11,6	11,6	11,6	11,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

доцент, к. ф.-м. н., доцент, Данейко Ольга Ивановна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой СОЛОВЬЕВА Юлия Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является: научить бакалавра применять основные методы исследования равновесия материальных точек и механических систем для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами статики, позволяющими составлять и исследовать уравнения, описывающие поведение механических систем. На занятиях рассматриваются примеры применения статики в важнейших практических приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	математика
2.1.2	физика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы строительных конструкций
2.2.2	Основы технической механики
2.2.3	Теоретическая механика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Знать:
методы, предназначенные для математического моделирования равновесия материальных точек, тел и механических систем, умение записать конкретное явление в математической форме.
Уметь:
осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
Владеть:
навыками логического мышления для систематизации информации, полученной из разных источников, и применения основных методов статики в исследовании равновесия материальных точек, тел и механических систем при решении конкретных задач, в соответствии с поставленной задачей.

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Знать:
законы механики (в том числе статики), выражающие объективные законы природы, законы равновесия тел (и систем тел), выраженные в математической форме, для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.
Уметь:
делать правильный выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.
Владеть:
навыками использования методов, предназначенных для математического моделирования равновесия материальных точек, тел и механических систем, умением записать конкретное явление в математической форме.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные термины, понятия, теоремы статики, понимать основные законы, устанавливающие связь между механическим взаимодействием и равновесием объектов, способы математического описания и методы решения задач статики.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выявлять диалектические и формально-логические противоречия в ана-лизируемой информации с целью определения её достоверности;
3.2.2	применять методы, освоенные при изучении статики, для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, а также проводить анализ полученных результатов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Студент сможет, опираясь на понимание основных законов статики, создать физико-математическую модель исследуемого процесса и провести оценку адекватности этой модели.
3.3.2	Студент сможет предложить и обосновать применение основных мето-дов, освоенных при изучении статики, для решения научно-технических задач.

3.3.3	Владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин профилизации, основными ме-тодами, способами и средствами получе-ния, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Статика						
1.1	Ведение в теоретическую механику. Предмет и методы теоретической механики. Сила как мера механического взаимодействия, векторная природа силы, проекция силы на ось, момент силы относительно точки и оси. Несвободное твёрдое тело. Связи. Реакции связей. Принцип освобождаемости от связей. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.2	Решение задач на равновесие твёрдого тела под действием сходящейся системы сил. Теорема о трёх силах. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.3	Подготовка к лекции, практическому занятию, опросу по теме "Предмет статики. Аксиомы статики. Понятия об активных и реактивных силах. Типы и реакции связей. Сходящаяся система сил. Проекция вектора силы на ось и плоскость. Условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех силах". /Ср/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.4	Системы сил, главный вектор и главный момент системы сил, скалярный инвариант. Эквивалентность систем сил. Основная аксиома статики. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.5	Решение задач на равновесие твёрдого тела под действием пар сил. /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.6	Подготовка к лекции, практическому занятию и опросу по теме "Момент силы относительно центра. Момент силы относительно оси. Связь между моментом силы относительно оси и центра". /Ср/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.7	Система взаимно уравновешивающихся сил, равнодействующая, пара сил, силовой винт. Теорема Вариньона /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.8	Подготовка к опросу по теме "Параллельные силы. Сложение двух параллельных сил. Условия равновесия плоской системы параллельных сил". /Ср/	1	0,6	УК-1.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.9	Равновесие тел под действием плоской произвольной системы сил. Равновесие составной конструкции. Решение задач комбинированным методом и методом расчленения составной конструкции. /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.3	Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.10	Выполнение контрольной работы, задание 1. /Ср/	1	3,5	УК-1.1 УК-1.3	Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

1.11	Лемма о параллельном переносе силы. Теорема Пуансо. Условия равновесия. Уравнения равновесия для разных систем сил. /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.12	Распределённые нагрузки (линейно-распределённые, поверхностно-распределённые, объёмно-распределённые). Приведение произвольной пространственной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент произвольной системы сил. /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.13	Решение задач на равновесие твёрдого тела под действием произвольной пространственной системы сил. /Пр/	1	1	УК-1.1 УК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.14	Выполнение контрольной работы, задание 2. /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.15	Подготовка к лекциям, практическим занятиям и опросу. /Ср/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.16	Центр тяжести. Определение положения центра тяжести тел. Трение скольжения, трение качения. /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.17	Решение задач на определение положения центра тяжести тела сложной формы. Решение задач на равновесие тел с учётом сил трения. /Пр/	1	1	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.18	Выполнение контрольной работы, задание 3. /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Л3.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.19	Контрольная работа. /Курс пр/	1	0,4	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.20	Подготовка к тестированию. Тестирование по разделу "Статика". Зачёт. /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.3	Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	
1.21	Контактная работа в период аттестации. /Катт/	1	0,2	УК-1.1 УК-1.3	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое материальная точка и абсолютно твёрдое тело?
2. На какие разделы делится теоретическая механика?
3. Дать определение силы, чем она характеризуется?
4. Привести формулы для аналитического определения силы.
5. Можно ли, не нарушая механического состояния твёрдого тела, переносить силу вдоль линии её действия?
6. Дать определения проекций силы на ось и на плоскость.
7. Активные силы и реакции связей (определение). Перечислить типы связей.
8. В чём заключается пассивный характер реакции связи?
9. Дайте определение главного вектора и главного момента системы сил.
10. Какие системы сил называются эквивалентными?
11. В каком случае система сил является уравновешенной?
12. Может ли свободное твёрдое тело находиться в равновесии под действием одной силы, двух сил, трёх сил?
13. Дать определение равнодействующей системы сил.
14. Какая система сил называется сходящейся?
15. Запишите условия равновесия системы сходящихся сил в векторной форме, а также в проекциях на оси декартовой системы координат.
16. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
17. Дать определение момента силы относительно точки и относительно оси.
18. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?

19. Изменится ли момент силы, приложенной к абсолютно твёрдому телу, относительно данной точки при переносе силы по линии её действия?
20. При каком направлении силы её момент относительно данной оси является наибольшим?
21. Какая существует зависимость между вектором момента силы относительно данной точки и моментом этой же силы относительно данной оси, проходящей через эту точку?
22. Дать определение пары сил.
23. Перечислить свойства пар сил.
24. Чем характеризуется действие пары сил на твёрдое тело?
25. Какой системой сил можно уравновесить заданную пару сил?
26. Какие преобразования пары сил не изменяют её действие на твёрдое тело?
27. Сформулировать условие равновесия системы пар сил.
28. Могут ли быть эквивалентными две пары сил, лежащие в пересекающихся плоскостях?
29. Какой третьей парой сил можно уравновесить две пары сил, лежащие в пересекающихся плоскостях?
30. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
31. Сформулируйте основную теорему статики.
32. Напишите уравнения равновесия пространственной системы параллельных сил.
33. К какому простейшему виду может быть приведена система сил, если её главный вектор перпендикулярен главному моменту?
34. Зависит ли главный вектор от выбора нового центра приведения?
35. Сформулируйте теорему Вариньона.

5.2. Темы письменных работ

1. Произвольная плоская система сил.
2. Равновесие тел с учётом сил трения скольжения.
3. Произвольная пространственная система сил.

5.3. Фонд оценочных средств

См. приложение.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Контрольная работа.
Тестирование.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Еньшина, Наталья Александровна, Ковалевская, Татьяна Андреевна	Курс лекций по статике: учебное пособие для вузов по направлению 270100 "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011
Л1.2	Яблонский, Александр Александрович, Никифорова, Валентина Михайловна	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебное пособие для вузов технических специальностей	М.: Интеграл-Пресс, 2006

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бать, Моисей Иосифович, Джанелидзе, Георгий Юстинович, Кельзон, Анатолий Саулович	Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2010
Л2.2	Матвиенко, Олег Викторович	Теоретическая механика. Статика: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2013
Л2.3	Богомаз, Ирина Владимировна	Теоретическая механика: учебное пособие для вузов по направлению "Строительство"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.4	Диевский, Виктор Алексеевич, Диевский, Алексей Викторович	Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие	СПб. [и др.]: Лань, 2010
Л2.5	Мещерский, Иван Всеволодович, Пальмова, В.А., Меркина, Д.Р.	Задачи по теоретической механике: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологий по дисциплине "Теоретическая механика"	СПб.: Лань, 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Симоненко, Владимир Григорьевич, Лысак, Ольга Николаевна	Теоретическая механика. Связи и реакции связей: методические указания к самостоятельному изучению темы	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2012
Л3.2	Геттингер, Максим Викторович, Григорьева, Нина Александровна	Теоретическая механика: контрольные задания по статике и кинематике	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014
Л3.3	Данейко, Ольга Ивановна, Григорьева, Нина Александровна	Теоретическая механика. Статика и кинематика: методические указания к выполнению контрольных заданий (для студентов заочной формы обучения)	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Цывильский В.Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс] учебник / Москва: ООО "КУРС" Москва :ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" ,2014 ¬ Режим доступа : znanium.com документ (знаниум), свободный.
Э2	Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»
Э3	Электронно-библиотечная система «Юрайт»
Э4	Электронно-библиотечная система BOOK.RU
Э5	Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента»
Э6	Теоретическая механика: учебное пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник [Электронный ресурс]

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Mozilla Firefox
6.3.1.3	Microsoft Office стандартный 2013
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	Foxit Reader
6.3.1.6	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
215/1	Читальный зал	Столы Стулья Монитор Проектор Экран для проектора Принтер Роутер		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
209/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Камера Колонки Проектор Экран для проектора Монитор		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	
321/1	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная, д. 2, строение 2	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.
Зачтено: Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено: Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие лекционный курс.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Статика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физика, химия и теоретическая механика**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к. ф.-м. н., доцент, Данейко Ольга Ивановна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,4	20,4	20,4	20,4
Контактная работа	20,6	20,6	20,6	20,6
Сам. работа	11,6	11,6	11,6	11,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины является: научить бакалавра применять основные методы исследования равновесия материальных точек и механических систем для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами статики, позволяющими составлять и исследовать уравнения, описывающие поведение механических систем. На занятиях рассматриваются примеры применения статики в важнейших практических приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	математика
2.1.2	физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы строительных конструкций
2.2.2	Основы технической механики
2.2.3	Теоретическая механика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи

Знать:

методы, предназначенные для математического моделирования равновесия материальных точек, тел и механических систем, умение записать конкретное явление в математической форме.

Уметь:

осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Владеть:

навыками логического мышления для систематизации информации, полученной из разных источников, и применения основных методов статики в исследовании равновесия материальных точек, тел и механических систем при решении конкретных задач, в соответствии с поставленной задачей.

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей

Знать:

законы механики (в том числе статики), выражающие объективные законы природы, законы равновесия тел (и систем тел), выраженные в математической форме, для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.

Уметь:

делать правильный выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.

Владеть:

навыками использования методов, предназначенных для математического моделирования равновесия материальных точек, тел и механических систем, умением записать конкретное явление в математической форме.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методы, предназначенные для математического моделирования равновесия материальных точек, тел и механических систем, умение записать конкретное явление в математической форме.	
законы механики (в том числе статики), выражающие объективные законы природы, законы равновесия тел (и систем тел), выраженные в математической форме, для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.	
3.2	**Уметь:**
осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
делать правильный выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.	
3.3	**Владеть:**
навыками логического мышления для систематизации информации, полученной из разных источников, и применения основных методов статики в исследовании равновесия материальных точек, тел и механических систем при решении конкретных задач, в соответствии с поставленной задачей.	
навыками использования методов, предназначенных для математического моделирования равновесия материальных точек, тел и механических систем, умением записать конкретное явление в математической форме.	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Деловой иностранный язык

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Иностранные языки**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	20,4	
самостоятельная работа	11,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,4	20,4	20,4	20,4
Контактная работа	20,6	20,6	20,6	20,6
Сам. работа	11,6	11,6	11,6	11,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):
ст. преподавтель, Сильман Ю.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242029 уч.г.
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой РАХИМОВА Татьяна Анатольевна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Совершенствование коммуникативной компетентности в сфере профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки
Знать:
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки
Владеть:
навыками выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера
Знать:
стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:
навыками делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Знать:
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Владеть:
Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Знать:
лексический минимум для понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Уметь:
Демонстрировать умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:
навыками понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Знать:
правила делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:
навыками делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Знать:
правила деловой переписки на государственном языке РФ
Уметь:
Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:
навыками деловой переписки на государственном языке РФ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- понимать, анализировать и структурировать информацию на иностранном языке;
3.3.2	- составлять краткий обзор и резюме иноязычного текста

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Чтение и перевод текстов по специальности						
1.1	Тексты из журналов и сети интернет по специальности. Чтение, перевод, обсуждение. /Пр/	4	5	УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6	Л1.3 Л1.6 Л1.5 Л1.7 Л1.2 Л1.4 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1	0	
1.2	Тексты из журналов и сети интернет по специальности. Чтение, перевод, обсуждение. /Ср/	4	3	УК-4.2 УК-4.3 УК-4.5 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.3	Обзор технических и научно-технических статей (структура и стилистические особенности научно-технической статьи), характеристика грамматических, лексических и стилистических особенностей научно-технических текстов различной тематики. /Пр/	4	5	УК-4.1 УК-4.4 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.4	Обзор технических и научно-технических статей (структура и стилистические особенности научно-технической статьи), характеристика грамматических, лексических и стилистических особенностей научно-технических текстов различной тематики. /Ср/	4	3	УК-4.1 УК-4.4 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.5	Перевод материалов текстов конференций. Работа с терминами. Лексические упражнения. /Пр/	4	5	УК-4.1 УК-4.4 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.6	Перевод материалов текстов конференций. Работа с терминами. Лексические упражнения. /Ср/	4	3	УК-4.1 УК-4.4 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.7	Перевод патентов (структура патента, использование фразовых штампов при переводе). /Пр/	4	5	УК-4.1 УК-4.3 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.8	Перевод патентов (структура патента, использование фразовых штампов при переводе). /Ср/	4	2,6	УК-4.1 УК-4.4 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	

1.9	Проектирование /Курс пр/	4	0,4	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	
1.10	Контроль /Катт/	4	0,2	УК-4.1 УК-4.2 УК-4.3 УК-4.4 УК-4.5 УК-4.6	Л1.6 Л1.4Л2.1Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости реализуется с помощью заданий следующих видов:
1. Подготовить и представить проект/сообщение/презентацию по одной из предложенных тем (список готовит преподаватель). Методические рекомендации по подготовке проекта/сообщения/презентации содержатся в МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А.
2. Подготовить доклад по заданной теме. Методические рекомендации по подготовке доклада содержатся МУ «Организация самостоятельной работы студентов по иностранным языкам», автор - Никифорова Н.А
3. Контрольные диалоги. Задание предполагает устные высказывания студентов по содержанию прочитанных самостоятельно текстов. В группах с уровнем владения иностранным языком В1 и выше обсуждение реализуется в групповой форме, в более «слабых» группах возможна парная работа.
Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки студентов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам, в том числе аудирование. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием, аудирования с вычленением конкретной информации и с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требования-ми. Формулировки заданий:
- Ответить, «правда» либо «неправда»;
- Соотнести заголовки с абзацами;
- Расположить абзацы в логической последовательности;
- Найти фактологические ошибки в тексте;
- Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.

Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме «Строительство», доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.
6. Диктант — способ проверки орфографических умений и навыков, знания лексического материала по конкретной теме. Это упражнение, требующее от студентов записи материала, воспринимаемого на слух.
7. Пересказ - это связная и последовательная устная передача содержания прочитанного. Пересказ строится на смысловом сжатии исходного текста, то есть это краткое изложение текста с целью передачи его основной информации.
Реферат — это, прежде всего, текст, построенный на смысловом сжатии исходного текста с целью передачи его главной мысли. Быстрая переработка смысловой информации иноязычного текста говорит о хорошем уровне владения иностранным языком и является показателем сформированности умений зрелого чтения. Основным критерием оценки реферата является критерий семантической эквивалентности оригинала и конечный текст после смысловой компрессии.
8. Деловая игра. В ней воспроизводится в учебных целях реально существующие ситуации. В соответствии с количеством учащихся вся группа играет в одну игру или делится на две подгруппы из трех-четырех человек. Что касается предмета обсуждения, то им может служить тема выбора профессии, ситуация в офисе, в магазине, имитация деловых переговоров и так далее.
Игра готовится преподавателем заранее. Материалы для игры корректируются в соответствии с уровнем подготовки группы. Этап контроля и анализа игры может следовать сразу же по ее завершении или проводиться на последующих занятиях, что зависит от сложности игры.
Деловая игра выступает в учебном процессе как средство обучения и средство контроля, как средство активизации учебной деятельности студентов и организации коллективного взаимодействия, как средство повышения уровня мотивации обучаемых.
9. Тест. Проводится в равных для всех испытуемых условиях - они работают с одинаковым по объему и сложности материалом в одно и то же время. Выбор формы тестовых заданий зависит от целей тестирования и объектов контроля. Объектами контроля при обучении иностранным языкам являются иноязычная речевая деятельность - говорение, аудирование, чтение, письмо - и составляющие ее компоненты - речевые умения, навыки, знания. Тестовые задания для текущего, рубежного и итогового контроля частично опубликованы в форме методических указаний.
10. Фронтальный опрос. Эта проверка носит целенаправленный характер, проводится под руководством преподавателя и осуществляется в виде вопросно-ответного упражнения, в котором ведущую роль играет преподаватель. Используется для текущего контроля.
11. Индивидуальный опрос. Контроль монологической речи студентов предполагает устное или письменное высказывание на заданную тему/заданный вопрос. Данная форма используется как для текущего, так и для итогового контроля.

Зачёт по иностранному языку состоит из трёх заданий:
1. Письменный перевод аутентичного текста со словарем (20 мин., 800 знаков);
2. Ознакомительное чтение аутентичного текста со словарем (6 мин., 1000 знаков) – просмотреть текст и написать деловое письмо на английском языке (30 мин., около 100 слов) с целью:
а) передачи важной информации;
б) запроса на использование материала/технологии;
в) предложения о внедрении инновации или подобного.
3. Беседа по одной из пройденных тем:
- О себе, о семье
- Рабочий день студента, выходной день
- Образование, университет
- Мультимедиа
- Город

предполагает монологическое высказывание на иностранном языке (не менее 10 предложений) и краткий (не менее 3 реплик) диалог с преподавателем в рамках той же темы.

Экзамен по иностранному языку состоит из трёх заданий:
1. Письменный перевод аутентичного текста со словарем (45 мин., 1200 знаков);
2. Ознакомительное чтение аутентичного текста со словарем (6 мин., 1500 знаков) – просмотреть текст и написать деловое письмо на английском языке (30 мин., около 100 слов) с целью:
а) передачи важной информации;
б) запроса на использование материала/технологии;
в) предложения о внедрении инновации или подобного.
3. Беседа по одной из пройденных тем:
- О себе, о семье
- Рабочий день студента, выходной день
- Образование, университет
- Мультимедиа
- Город
- Моя будущая профессия
- Современные строительные материалв
- Современные технологии строительства
- Энергоэффективность и другие требования к современным зданиям и сооружениям

предполагает монологическое высказывание на иностранном языке (не менее 10 предложений) и краткий (не менее 3 реплик) диалог с преподавателем в рамках той же темы.

Образцы текстов для первого и второго заданий:

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Wall Cladding with Plants
The environmental qualities achieved by cladding walls with plants are similar to those of a planted roof, with increased wind and rain protection, extra thermal insulation and sound insulation, and better air quality.
The different facades of a building offer different growing conditions for plants, just as plants can have different uses on different facades depending upon their orientation. Plants that lose their leaves during winter should be grown on the south side to take advantage of solar radiation during the winter. In milder climates, climbing fruits or vegetables such as grapes or tomatoes can be grown here. On the east or west side it is better to have evergreens that form a thick green layer. Deciduous plants can be used if they have a dense growth of branches or a hedge formation. It is best to have a thick layer of evergreen vegetation that is not dependent on sunshine growing on the north side. Planting has to be done during spring or autumn. The plants can be either bought or collected from the wild. Most will need to be planted at intervals of 30–50 cm and about 15 cm from the wall. The roots must have space to grow out from the building. Certain climbing plants are sensitive to high earth temperatures and prefer a shady root zone, which can be achieved by planting grass or small plants over them. Apart from hedges and hanging plants, assistance is needed to help other plants grow. Self-supporting climbers can manage with the help of a rough plaster, while others need more permanent trelliswork. This can be a galvanized steel framework or high quality timber. Timber battens are best placed diagonally. For fast growing plants with dense foliage, extra watering and fertilizing will be needed, especially in the first couple of years. Some plants must be pruned regularly.
1532 зн.
ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Roof Covering

Pine, oak, aspen and larch can be used as roofing. Roofs can either be covered with cleft logs or planks, or with smaller units such as shingles. All timber roofing methods have one common requirement: they must prevent water standing anywhere as this could lead to fungal attack. This requires reasonably steep roofs and timber that has a mature quality, rather than fast grown timber.
The weight of a timber roof covering varies from 25–40 kg/m2 according to how the roof is laid and the type of timber. The insulation value varies slightly for the different types of timber, but is generally of no consequence. The use of timber roofs is often limited to small buildings in the countryside. This is because of the high risk of fire, especially when the roof is additionally treated with wood tar.

Thick materials usually have better fire resistance than thin materials. Any form of roofing has to be ventilated underneath. On non-insulated inland outbuildings, the roof covering can be laid directly onto battens fixed to the roof trusses. On housing and in areas exposed to hard weather it is necessary to have a good roofing felt under the battens and a double batten system to allow water to run down under the battens carrying the timber roofing. It is to the timber's advantage if the roof surface is regularly treated with linseed oil or wood tar, preferably from beech, which has a lower content of aromatic hydrocarbons. An important reason for treating the wood is to increase elasticity and thus avoid cracking. Smaller timber components, such as shingles and shakes, can be put into a linseed oil bath and warmed to a maximum temperature of 70oC. In certain coastal areas, cod liver oil has been used. Liquids for impregnation based on toxic mineral salts or oil and coal based products, can be washed from roofs into local ground water and soil.

1555 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Wooden Floors

Wooden floors give warmth and sound insulation. They are relatively soft, warm, physically comfortable and do not become electrostatically charged (unless treated with varnish). In addition, they can be hardwearing and relatively resistant to chemicals. They need to be kept dry but maintenance requirements are moderate.
Wooden floors are generally made of high quality spruce, pine, oak, beech, ash, elm, maple or birch. Aspen is less hard wearing, but is well suited for bedrooms, for example. Aspen floors are soft and warm and have also been used in cowsheds and stables where they tolerate damp better than spruce and pine and do not splinter. Wooden floors are durable, but should be thick enough to allow for sanding several times during their lifetime. Periodic sanding removes the worn or stained upper layer and can provide a floor as good as new, on condition that the floor planks are thick enough to lose a few millimeters in this way over their lifetime. With underfloor heating, timber floors should be used with care due to possible cracking. The timber to be used for flooring is most often artificially dried, unlike other solid timber products, involving an increased use of energy in the production process. With the use of special construction methods the timber can be laid after being naturally dried to about 16–17%moisture. This can also be done for ordinary floor boarding by letting the boards lie together unfixed for half a year, after which they are fixed permanently. A floor has to be treated after laying. This can be done with green soap, varnish, lye or different oils. Floors that are treated with lye, soap or linseed oil are warm and anti-static and good moisture regulators. Varnished floors are cold and vapour proof, but their shiny surfaces makes them easier to maintain.

1527 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Planted Roofs

Turf roofs have featured in the history of building in Northern Europe as long as can be remembered. Resources have been boundless and laying methods relatively simple, though labour-intensive. The high thermal insulation offered by turf roofing made it a strong competitor against slate, tiles and other materials that have subsequently appeared.
Green roofs are usually associated with folk architecture, with only grass species growing. But many other plants can be chosen, even bushes and trees. The roofs do not necessarily have to be sloping but can be almost flat. The roofs are made up of several layers:
The plant layer. A wide spectrum of plants can be grown on roofs, some of which strengthen the network of roots and thereby the roof itself. They can stabilize it, retain moisture over a dry period and even reduce fire risk. The usual turf for a roof comprises grass that is well bound by its roots, cut up into pieces 30x30 cm and about 10x15 cm thick.
The filter layer, which is necessary on a roof with a slope of less than15 _C, can be rough sand or sawdust.
The draining layer, needed on a flat roof, can be rough or fine shingle or loose expanded clay pellets.
The waterproofing layer is necessary to ensure that excess water runs off the roof. There are different ways of achieving this, but the most common is bituminous or plastic-based solutions. Steel, aluminium and cementitious sheeting has a limited usability since they are most often eaten away by the acidic humus.
Flashing around chimneys and pipes that go through the roof are usually of lead or copper. The use of these materials should be kept to a minimum for environmental reasons.
1402 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Woodwool Cement

Woodwool cement is usually produced as boards in thicknesses of 2.5 to 15 cm, but can also be produced as structural blocks. Reinforcing the thickest boards with round wooden battens produces a material with good structural properties. Woodwool cement is also used as an ingredient in some sandwich boards, glued or heated together with layers of polystyrene, polyurethane, rockwool or foamglass. Woodwool cement is resistant to rot. It has a weak alkaline content of about pH 8.5; mould needs a pH of 2.5–6 to develop. Woodwool can therefore be used as foundation wall insulation.
The woodwool should be laid on the inside, because running water in the earth will wash away the cement in the long term. The sound absorption qualities, when it is not rendered, are very good, and the boards are suitable for use as acoustic cladding. The product is a simple mixture of woodwool and cement. Natural acids in the wood shavings have to be rinsed out first, either by boiling or in a solution of sodium waterglass or calcium chloride. Alternatively, the shavings can be left in the open air to oxidize for about a year. Woodwool cement consists of 45–65% cement by weight. The role of the cement is therefore quite decisive in an environmental evaluation, since cement implies high energy use and emissions of carbon dioxide, etc. in production.

Woodwool cement products cannot be recycled as material or burned for energy recycling. Boards that are mechanically fixed can, in principle, be re-used whole. Waste is almost inert.

1286 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
A Whiter Shade of Green: Aging in Place, Sustainably

Last September, as Boulder, Colorado, architect David Barrett was wheeled into surgery on his ruptured Achilles tendon, the skies opened up over his hometown. Days of rain followed, and among the havoc wrought through the foothills and city, the 100-year flood filled Barrett's North Boulder rental house with a foot and a half of mud and water.
"It was an old house, and an energy hog," Barrett says of the damaged property. By demolishing the building and starting fresh, he and his architect wife Betzi would pursue "an idea we had talked about for a number of years—that a house could become a tool in the process of aging, rather than an albatross."
Recovering from surgery in the Barretts' full-time home, David designed the project through the lens of his own limited mobility. "I understood ADA and accessibility, but using crutches or a knee scooter to get around is an experiential education that beats all," he says. Known as Zoomerhouse, the 2,532-square-foot residence was completed earlier this fall, and it has been open to potential buyers and education groups since then.
Zoomerhouse accommodates ambulatory problems with finesse. The north-facing front door and garage entrances are level with datum, and this 1,800-square-foot ground floor contains the entire program necessary to live a full life: two bedrooms, each connecting to generously proportioned bathrooms, as well as a soaring open kitchen that serves as the social center of a lofty common space. Corridors between interior spaces measure at least 36 inches wide, or they were eliminated altogether. To wit, Barrett had trouble navigating his walk-in pantry, "but you would hate to give up so much circulation space to pantry, so I made the decision that all pantry would be within the kitchen."

1532 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
What Are Energy Efficient Windows?

The windows are a part of the house we can't live without. I mean, we could, but then our homes would be dark and dank, and nobody likes this idea. The windows bring the so much needed light and contact with the outside world, which makes our homes comfortable. Choosing the right windows for your home is an incredibly important decision, which can influence the entire overall condition of the property. Lots of things depend on the quality of your windows – your electricity bills, how often you will have to clean them, possible mould and mildew issues, and a lot more. This is why it's crucial to choose the right windows, if you want to have order in your house. I would personally recommend the energy efficient windows.
What makes a window energy efficient? As you all know, every window is being made out of a few different components, like the glass, the frames, and all the other smaller parts we need for the handle and the closing mechanism. When you put all these parts together, you get a window, which provides some level of protection from the heat or the cold outside.
Lowe glass. The low emissivity glass (low-e glass) is actually made of simple glass, which has been covered with a special transparent layer of coating. It aims to minimise the amount of heat, which passes through it, without reducing the amount of light which comes through. This special coating on the glass reduces severely the U-value, which is how you measure the ability of the window to prevent non solar loss or gain of heat. The lower this value is, the better the insulating ability of the window is.

1346 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Steel Grey Granite Countertops for Kitchens

When constructing home or renovating it, people favor to apply the best quality materials. The materials are expected to provide durability and sophisticated look. Further, when it comes to kitchen, owners are left with two options; one is to design it in a simple way, and second is in modular manner. Clubbing the both assumed to be the affordable solutions. Therefore, having a simple kitchen with modular cracks the deal. Using Steel Grey granite countertops offer eminent features that remain incomparable. The most preferred one is the granite, especially the Steel Grey supplied by the Indian exporters. The stone offers a luxurious and an elegant appeal to kitchen decor.
But, many readers would not get convince when suggested Steel Grey for countertops. They may ask, why opt for Steel Grey particularly when other alternatives are available. There are sandstone, marble, quartzite and hundreds varieties of granite are available that can be used as countertops in kitchens. It is a known fact that all other natural stones, especially granite products deliver sturdy, reliable, and long lasting solutions. Furthermore, the other natural stones can be availed in other different colors and patterns.
Here is the explanation provided below:
Steel Grey countertops provide a rich, stylish, and graceful ambience to the kitchen
Applying the preferred stone, the home takers need not to worry if accidentally any liquid is spilled on the kitchen tops. The spill can be easily cleaned with the help of alkaline base and dry cloth.
The Steel Grey granite exporters from India produce premium quality countertops, tiles, slabs, gangsaws, and stone articles to the overseas. Therefore, the customers always have chance to avail the premium quality products applied in their homes.

1543 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Learn Easy Tips for Economical Interior Decoration of your House

Who does not want to make his house, a presentable and the most relaxing place on the planet? Certainly, everyone wants its house to look more organized, well-furnished and comfortable but sometimes the financial constraints do not let us make such improvements. But nothing is impossible or difficult to achieve if you are creative and skillful to make the most of your limited finances.
Just be innovative, take a deep breath and think about the things around you. You just need to find it and learn how to use it in a more creative and productive way. Simple DIY techniques can work out to improve the interior of a house. Let us learn some of the inexpensive interior designing ideas and tips.
Sell Old Items to Purchase New One
The best technique is to sale out old items before they get expired. Today, selling items or old accessories is never too difficult because here are various websites helping you sale and purchase used items. With a little addition in the money you got from the sold items you can purchase new accessories.
Refresh the Look of Old Items
Sometimes, little finishing and repairing can make your old items look newer. For instance, you can polish or refresh the look of your old furniture. If it is broken from somewhere, get it repaired and polished and if you change its placement in your house, this will create a totally new feel and a guest or visitor coming to your house can sense this change.

1232 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Elements that Produces Photorealism in an Image or 3D Model!

Well, instead of directly talking about the elements that are responsible for producing photorealism in a 3D model, I would like to ask, ‘What do you mean by photorealism, when it comes to building construction?' Well, photorealism is nothing but an art of producing realistic effects to a scene or an image. In other words photorealism is all about representing an image or model as realistically as possible by an artist or a renderer by adding important elements in it.
For example color is most important element when it comes to producing photorealism in a 3D model that represents the design of a building. Colors help in defining the esthetics of a building by giving realistic effects to it. A renderer can distinguish different rooms with the assistance of colors, for example while showing kid's room, more vibrant and funky colors can be added by a renderer such as pink, light pink, yellow or even light blue. In other words if a room is painted with such vibrant colors it somewhere helps in defining that the room belongs to kids.
Texture is another important element that is optimized by rendering artists to produce photorealism in the building. Texture is nothing but the feel and appearance of a surface. So by producing accurate texture in the surface of an object or a building element such as wall, ceiling floor etc. a renderer can be successful in providing natural effects to an architectural model of a building.
Lighting effects are also very important when it comes to producing photorealistic effects to 3D models.
Shadow effects are also important for providing natural effects on 3D architectural models. In facts shadow effects are used largely by rendering artists for executing rendering services.

1494 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
To the History of Construction

With the introduction of the railways and steam machinery, transportation and manufacturing costs were considerably reduced and concrete came to be more widely used, but it was still very much a neglected material. Therefore, good concrete was scarce and a great deal of poor concrete was used.
The big break-through was the discovery of Portland cement by Joseph Aspdin in 1824, a worker in an English town.
When he was working an idea came to him as to how to make his work better. He started his experiments. After some time he obtained a powder. When it was mixed with water and allowed to stand it "sets" forming a hard substance. This substance was so much like the building stone from Portland that the powder was named Portland cement. As years passed different materials were found in many countries from which Portland cement could be made. Portland cement was first used on a large scale in the construction of the Thames tunnel in 1828.
As early as 1830 the first idea of reinforced concrete was mentioned in a publication, which suggested that a lattice of iron rods be embeded in concrete to from a roof.
Patents were taken out for all sorts of systems in all countries. The development of reinforced concrete really got under way in the 1850's and 60's.
Lambort, a French contractor, built a concrete boat for the Paris International Exhibition of 1855, with 2 inches sides reinforced with a skeleton of iron rods.
W. Wilkinson, who patented a method of constructing a concrete floor in 1854, is considered by many to be the inventor of reinforced concrete as well.

1334 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Modern Management Practices in the Competitive Construction Industry

Civil engineering is the oldest and one of the most highly respected of all the engineering disciplines. It is a traditional industry, by its nature. From the very beginning man has been a builder and his creative ability and skilful craftsmanship are what the modern civil engineering industry is founded on. Today these traditional skills are coupled with the entire modern technology and thinking available to enable civil engineers to carry out their work to the highest of standards.
The traditional background of the industry presents, however, some problems. First of all, it is often perceived as old fashioned and reluctant to fully come to terms with the business world of today . But it is obvious that new ideas cannot be implemented until they have been tried, proved and tested. So, if new management techniques are not considered and adopted, there would be a loss in competitive advantage, a vital factor in a highly competitive industry. That's why it is necessary to ascertain the importance and relevance of management training in the construction industry.
People have been managing companies ever since companies came into existence. If a company produces work of a quality that satisfies customers, then a continuous flow of work to the company will follow. The world has, however, changed. It is now necessary to manage a company effectively and efficiently as well as to produce high quality goods. It is especially important nowadays when construction work is limited and construction companies have to cut margins to obtain work. Therefore, the effective management of an organization has become an art form in itself.

1440 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Competition
Many of the European city problems could Competition can be distinguished as price competition and the competition based on the quality development and better sales organization. A fair competition is necessary for free market economy. New competitors enter markets all the time and sometimes current competitors drop out. Some competitors are more important than others, due entirely to the fact that they command a large percentage of the market part. Although these companies may not necessarily provide the best product or service at the best price, they nevertheless make the competitive environment more active.
Any construction firm for to be competitive must follow some rales. The firm's management has to examine the current realities of the industrial branch. The next step is the estimation of the business — when and where the firm can be the best. The most important subject is your target market.
Here is a practical example of the proper competitive behavior. The British company Aprofim Ltd is one of the respectable construction firms. For the last few years, Aprofim has been rated among the top 50 construction companies worldwide. The company specializes in electrical and agricultural turnkey projects, as well as industrial projects for governments and the private sector.
One of the company's branches operates in almost every region of Nigeria as well as other West African countries and the Middle East. Aprofim's expertise extends to road construction, bridges, culverts, mass earthworks, port design and hospital constructions. Among the construction and turnkey projects undertaken by Aprofim are the following:
1. Coffee-processing and food-packaging factory in Lagos.
2. Air-conditioning and generator Assembly plant in Ondo State, Nigeria.

1513 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
A New Trend in Urban Management

The environmental protection brings together social, economic, moral and political considerations. Urban management must take these considerations into account and incorporate some principles. One of them is a principle of using the natural building materials. Natural building has emerged as a response to an increasing concern for our built environment. Natural materials can provide an alternative to toxic substances which have led to widespread environmental illness. While interest has surged in the industrialised West, the ancient roots of natural building are being lost in many traditional areas. Ironically, builders in the industrialised countries are now turning to these very cultures for solutions to their building problems. It is to be hoped that increased interest and research into vernacular building systems will increase respect for these timeless ideas in their native lands, and through diligent efforts by a number of people, many of these techniques are indeed being revived, studied and implemented throughout the world.
As natural building and design is still in its infancy, the state of the art is in constant flux as practitioners and techniques, hitherto isolated, arc identified and brought into partnership with others. Most popular natural building techniques and materials include adobe, bamboo, compressed earth, earthen floors, light straw-clay, natural fibres, living roofs, natural plasters and finishes, paper blocks, rammed earth, straw bale construction, thatch and wood.
Many of the European city problems could be resolved by paying greater attention to the environment. Architecture and urban planning based on environmental preservation are the only option for maintaining quality of life and preventing lasting environmental damage.

1548 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Understanding Bio-History —New Perspectives

Ever since life appeared on Earth, living organisms have engaged themselves in a perpetual process of adaptation to their natural environment, as life comes from and depends on nature. Through this struggle, species have been developing and creating their identities. But the only species that developed extensively enough to become conscious of its bio-environment and provoke alterations through interventions is the human species.
All of human development during the last few thousand years could be interpreted as the result of the struggle for adaptation to the bio-environment. From the most basic needs of survival (water, food, shelter, energy) towards the absolute domination of nature, the human being has been observing, deifying, thinking, understanding, controlling and dominating the world into which he was born. Out of this bilateral exchange, behavioural patterns, culture, experience, knowledge and science have resulted.
The consequences of this millennium-long development have had such a great and sometimes devastating impact on the environment that the conservation and protection of bios has grown into one of the most acute needs at the dawn of the third millennium.
We have to learn from the past, and have to realize that most of the fields of bio-environmental interaction between man and nature have already occupied the conscious thought or unconscious knowledge in previous times and other cultures.
Protection of nature, the urge to dominate it and to have the choice of decision upon natural phenomena, is to be observed in every human society or culture, independently from its geographical location or chronological appearance. These matters become of an important didactic interest in our times.

1509 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Modern Management Practices in the Competitive Construction Industry

Civil engineering is the oldest and one of the most highly respected of all the engineering disciplines. It is a traditional industry, by its nature. From the very beginning man has been a builder and his creative ability and skilful craftsmanship are what the modern civil engineering industry is founded on. Today these traditional skills are coupled with the entire modern technology and thinking available to enable civil engineers to carry out their work to the highest of standards.
The traditional background of the industry presents, however, some problems. First of all, it is often perceived as old fashioned and reluctant *to fully come to terms with the business world of today . But it is obvious that new ideas cannot be implemented until they have been tried, proved and tested. So, if new management techniques are not considered and adopted, there would be a loss in competitive advantage, a vital factor in a highly competitive industry. That's why it is necessary to ascertain the importance and relevance of management training in the construction industry.
People have been managing companies ever since companies came into existence. If a company produces work of a quality that satisfies customers, then a continuous flow of work to the company will follow. The world has, however, changed. It is now necessary to manage a company effectively and efficiently as well as to produce high quality goods. It is especially important nowadays when construction work is limited and construction companies *have to cut margins to obtain work. Therefore, the effective management of an organization has become an art form in itself.
*to fully come to terms with the business world of today— полностью соответствовать современному деловому миру
*have to cut margins to obtain work —приходится снижать стоимость, чтобы получить работу.

1442 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
A New Trend in Urban Management

The environmental protection brings together social, economic, moral and political considerations. Urban management must take these considerations into account and incorporate some principles. One of them is a principle of using the natural building materials. Natural building has emerged as a response to an increasing concern for our built environment. Natural materials *can provide an alternative to toxic substances which have led to widespread environmental illness. While interest has surged in the industrialised West, the ancient roots of natural building are being lost in many traditional areas. Ironically, builders in the industrialised countries are now turning to these very cultures for solutions to their building problems. It is to be hoped that increased interest and research into vernacular building systems will increase respect for these timeless ideas in their native lands, and through diligent efforts by a number of people, many of these techniques are indeed being revived, studied and implemented throughout the world.
*As natural building and design is still in its infancy, the state of the art is in constant flux as practitioners and techniques, hitherto isolated, arc identified and brought into partnership with others. Most popular natural building techniques and materials include adobe, bamboo, compressed earth, earthen floors, light straw-clay, natural fibres, living roofs, natural plasters and finishes, paper blocks, rammed earth, straw bale construction, thatch. *wattle and daub and wood.
Many of the European city problems could be resolved by paying greater attention to the environment. Architecture and urban planning based on environmental preservation are the only option for maintaining quality of life and preventing lasting environmental damage.

1540 зн.

*can provide an alternative - могут стать альтернативой
*As natural building and design is still in its infancy - так ка строительство с применением природных материалов и дизайн все еще в зачаточном состоянии...
*wattle and daub - строение, сплетенное из прутьев, камыша или соломы и обмазанное глиной.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Иностранный язык»

Вариант 1

(УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)) (Базовый уровень, 20 минут)

ФОС для направления 08.03.01 «Строительство», профиль 08.03.01.06 «Теплогазоснабжение и вентиляция»
Variant 1
Choose the right variant.
1. A dog ___ four legs.
a) have; b) has; c) is; d) to have
Answers: b
2. He ___ a student 10 years ago.
a) are; b) were; c) was; d) be
Answers: c
3. Are you a student? – Yes, I____.
a) is; b) are; c) be; d) am
Answers: d
4. Mrs. Smith is ___ teacher.
a) our; b) us; c) we; d) you
Answers: a
5. Franco comes ___ Costa Rica.
a) for; b) in; c) from; d) at
Answers: c
6. Today is ___ than yesterday.
a) more colder; b) cold; c) much cold; d) colder
Answers: d
7. You ___ work hard on your English if you want to know it better.
a) can; b) may; c) should; d) has to
Answers: c
8. While peeling potatoes Jim cut ___.
a) oneself; b) him; c) his; d) himself
Answers: d
9. The film was very boring. It was ___ I've ever seen.
a) most boring film; b) the more boring film; c) the film more boring; d) the most boring film
Answers: d
10. Are there ___ sports stadiums near your house?
a) any; b) some; c) the; d) a
Answers: a
11. The ___ you study, ___ you become.
a) more, the more smart; b) more, smarter; c) more, the smarter; d) most, the more smarter
Answers: c
12. Don't take that bag! It's ___.
a) my; b) mine; c) myself; d) her
Answers: b
13. I know what you ___ last summer.
a) do; b) done; c) did; d) to do
Answers: c
14. When he ___ the boss, he never ___ to work, he always ___.
a) was, walked, drives; b) was, walk, drove; c) were, walk, drived; d) was, walked, drove
Answers: d
15. ___ to the party tomorrow?
a) Will Diana come; b) Diana will comes; c) Diana will come; d) Will Diana coming
Answers: a
16. Everybody in our family ___ Mummy about the house. Dad ___ the dog, my sister and I ___ the flowers, and my brothers ___ the rooms.
a) helps, walks, waters, clean; b) help, walks, waters, cleans; c) help, walk, waters, clean;
d) helps, walks, water, clean
Answers: d
17. I live on the ___ floor of this building.
a) five; b) fiveth; c) fifth; d) fifeth
Answers: c

18. Use collocations to complete the sentences.

make calls, store information, communicate, complete exercises, do research, carry out transactions, access the Internet.

- Thanks to WI-FI, it's now easy to [[1]] from cafes, hotels, parks, and many other public places.
- Online banking lets you [[2]] between your accounts easily and securely.
- Skype is technology that enables users to [[3]] over the Intenet for free.
- In many universities, students are encouraged to [[4]] using PowerPoint in order to make their talks more visually attractive.
- The Web has revolutionized the way people [[5]], learn, access information, conduct business.
- Cookies allow a website to [[6]] on a user's machine and later retrieve it; when you visit the website again, it remembers your preferences.
- With the latest mobile phones, you can [[7]] with multimedia attachments – pictures, audio, even video.

Answers:
1. access the Internet
2. carry out transactions
3. make calls
4. do research
5. communicate
6. store information
7. complete exercises

19. Read the text and match the headings with the paragraphs 1-6.

DOING THE RIGHT THING IN BRITAIN

Personal space; Conversation topics; Visiting people;
Politeness; Table manners; Facial expression

Doing the right thing in Britain

1. _____
When you stop a stranger in the street to ask for direction, start by saying "Excuse me …" and they will move out of your way. And you should say "please" when you ask for something and "thank you" when people give you something.

2. _____
Look friendly. Smile when you talk to people in shops, restaurants and on public transport, and they will probably smile back.

3. _____
Don't sit or stand close to people you don't know. British people don't often touch each other, and usually say "Sorry" when they touch someone by mistake. And when there are several empty seats in a public place, people usually sit away from other people.

4. _____
Don't ask personal questions like "How much do you weigh?" or "Are you married?" You can talk about the weather (always exciting!), or recent TV programmes, or football matches.

5. _____
Make an appointment to see someone before you go their home. It's unusual to call on someone when they aren't expecting you.

6. _____
You mustn't talk with your mouth full of food – wait until you have finished eating before you speak. And don't eat food off your knife.

Answers:
1. Politeness
2. Facial expression
3. Personal space
4. Conversation topics
5. Visiting people
6. Table manners

20.
Read the text.

OFFICE WORKER FLIP FLOPS OUT OF A JOB

'You can't wear those here!' It was a hot summer day, and instead of the usual 'Good morning' from his boss, Philip Dale was told to go home and change out of his casual shorts and flip flops. He refused and, by the end of the morning, he was out of a job.

I work in an office and we don't have to meet clients. Why can't I wear what I want?' said Mr. Dale.' It's discrimination!' Women can wear shorts and skirts. Why do men have to wear hot trousers and ties?'

But the company disagreed. This is work and not a holiday on the beach,' said a company spokesman. It is true that Mr. Dale does not have to work with clients, but he has to go in and out of the building and we must think about our image. Moreover, his contract says "Employees must wear suitable clothes in the workplace". It's a question of professionalism. Shorts and flip flops are not normal enough.'

However, Mr. Dale's lawyer says: 'This is a question of human rights. Companies cannot tell their employees what to wear. Of course, they should wear suitable clothes but there is nothing wrong with shorts and flip flops in summer. We are talking here about a very old-fashioned company. In a modern company, like Adidas, employees can wear what they want. But really important question is the question of sexual discrimination. If they must have rules for clothes, they cannot have some rules for men and others for women. It's very simple, really.' The case continues.

For each statement, decide if it is true or false.
- Mr. Dale's boss told him to change the clothes.
- Mr. Dale didn't want to change his clothes.
- Mr. Dale has to work with customers.
- The company is worried about its image.
- There are different rules in the company for men and for women.
- The company thinks that Mr. Dale's clothes are too casual.
- The employees of some companies can choose what to wear.
- Mr. Dale's lawyer thinks that the question of sexual discrimination isn't very essential.

Answers:
1. True
2. True
3. False
4. True
5. True
6. True
7. True
8. False

Variant 2
Choose the right variant.
1. I ___ a computer at home.
a) has not; b) don't have; c) doesn't have; d) not have
Answers: b
2. ___ they German?
a) is; b) be; c) do; d) are
Answers: d
3. ___ Peter come from Dublin?
a) is; b) are; c) does; d) do
Answers: c
4. Two ___ were standing in the street.
a) women; b) woman; c) womans; d) womens
Answers: a
5. Maria is as ___ as Ann.
a) intelligenter; b) intelligent; c) more intelligent; d) the most intelligent
Answers: b
6. I ___ to get up early tomorrow, because my train leaves at 7:30.
a) need; b) can; c) may; d) has to
Answers: a
7. What do you want to eat? – ___. I'm so hungry!
a) nothing; b) some; c) something; d) anything
Answers: c
8. Susan goes___ home at 5 o'clock every day.
a) to; b) at; c) –; d) to
Answers: c
9. We had a very good holiday; we enjoyed ___.
a) oneself; b) ourself; c) myself; d) ourselves
Answers: d
10. 7 + 7 = ?
a) four; b) forty; c) fourteen; d) forth
Answers: c
11. Children must not play with ___.
a) matches; b) match; c) matchs; d) a match
Answers: a
12. Our test ___ long.
a) isn't take; b) willn't take; c) won't be; d) don't take
Answers: c
13. Queen Elizabeth II ___ born in 1926. She ___ Queen of England in 1952.
a) was, became; b) were, became; c) was, becomed; d) was, becomes
Answers: a
14. Her favorite flowers are ___.
a) forget-me-not; b) forgets-me-nots; c) forget-me-nots; d) forgets-me-not
Answers: c
15. These jeans are too small, I need a ___ size.
a) large; b) largest; c) the largest; d) larger
Answers: d

16. I ___ this man, because I___ French.
a) don't understand, don't speak; b) understand, don't speak; c) not understand, not speak d) doesn't understand, speak
Answers: a
17. I really like Craig David's music. My older brother gave ___ some of ___ CDs.
a) my, him; b) me, his; c) my, him; d) me, him
Answers: b

18. Complete the text with the following words.

Fruit, passport, polite, water, must, photograph, shoes, wear, mustn't, pickpockets, too, wet

TRAVELLING ROUND THE WORLD. SOME USEFUL ADVICE…

• You (1) ___ always watch your bags, especially in airports and bus stations where there are lots of people around. And you must watch out for (2) ___. Always carry some money, but you mustn't carry (3) ___ much! It's best to keep your money and (4) ___ in a money belt. And it's a good idea to put them in a plastic bag so they don't get (5) ___.
• Dress properly. In some countries you mustn't (6) ___ shorts, and in some places you must take off your (7) ___ before you go into a church or a temple.
• You must always ask before you take a (8) ___ of a person.
• Always be (9) ___ and friendly to local people.
• You (10) ___drop litter.
• Drink bottled (11) ___ and have drinks without ice. In some restaurants the ice is made of tap water.
• Eat food that is well-cooked, and you must be careful with (12) ___ and vegetables.
Answers:
1. must
2. pickpockets
3. too
4. passport
5. wet
6. wear
7. shoes
8. photograph
9. polite
10. mustn't
11. water
12. fruit

19. Read the text.
EDUCATION IN UK STYLE
Most universities in UK do not have entrance examinations. Students are accepted if they passed their GCSEs successfully. Many students take a gap year and travel round the world or take part-time job before they go to university or college.
Most of the UK students do not live at home. They often choose to go and study in another town or city. In the first year many of them prefer to live in a "hall of residence" – student accommodation which can be self-catering or with food provided. Later students usually rent a room or a flat with other students.
A large number of foreign students study in Britain. Most universities and colleges run language courses which help students study academic subjects in English.
University students are called undergraduates and they spend three or four years studying for their degree, unless they want to be a doctor, which takes seven years. At the end of the course students take their final examinations. Those, who succeeded in passing them, graduate with a BA (Bachelor of Arts) or BSc (Bachelor of Science).
Lots of students join clubs and societies when they go to university, such as drama societies and sports clubs. Many students look forward to taking part in "Rag Week", a time when students raise money for charity. Nightlife is very important for students in Britain. Universities and colleges often invite pop bands to come and play and students enjoy partying!

For each statement decide if it is true or false. If the text does not give the answer, mark 'Doesn't say'.
• If you want to enter an English university, you must take some entrance exams.
• GCSE is the main examination for school leavers.
• Most of students go to college immediately after finishing school.
• Students live in dormitories.
• At the end of the university course students who succeeded in passing their final examinations, get a BA or BSc.
• If you want to get a Doctor's degree, you must complete seven years' training.
• A lot of students like going to the cinema on the weekends.
• There are a plenty of student clubs in universities.
Answers:
1. False
2. True
3. False
4. True
5. True

6. True
7. Doesn’t say
8. True
20. Read the text and match the paragraphs with the descriptions.

Where am I from? Who am I from?
1. What was your grandmother’s grandfather’s job? Do you know? I don’t. But more and more people in the UK want to know this sort of thing. Family history (or genealogy) is the second most popular hobby in the UK. Websites like genealogy.com and ansectors.com have millions of visitors every day. What are the reasons for this change?
2. One reason is the Internet. Now you can do a lot of family history work on your computer. But why do people do it? Is it because they want to find famous relatives? “No, it isn’t”, says one of the users of the website. “I started when my grandmother died. I wanted to know more about her background. It’s my history.” Another “genealogy fan” Adam, says it’s “the Sherlock Holms things.”
3. Some people learn things they don’t want to know. “Now I know why my family moved to New Zealand”, says Jenny Draper. “My great-great uncle murdered his wife!”
4. So, what was my great-great-grandmother’s job?” I found the answer after a few hours on familyfinder.com. He was a sheep farmer in Yorkshire. “Yow boring!” I thought. “Why am I doing this?” I still don’t know. But last week I took my daughter to a little Yorkshire village. “This is where you great-great-great-grandmother lived”, I told her. Can we go home now?” she replied. You need time to understand this…

Match the paragraphs with the descriptions.
a) The writer learns about her great-great-grandfather.
b) The writer gives a reason why family history is important.
c) The writer tells us that family history is a number two hobby in the UK.
d) The writer says that family history is not always a quiet and safe hobby.

Answers.
1c)
2b)
3d)
4a)

Variant 1
Choose the right variant.
1. A dog ___ four legs.
a) have; b) has; c) is; d) to have
Answers: b
2. He ___ a student 10 years ago.
a) are; b) were; c) was; d) be
Answers: c
3. Are you a student? – Yes, I____.
a) is; b) are; c) be; d) am
Answers: d
4. Mrs. Smith is ___ teacher.
a) our; b) us; c) we; d) you
Answers: a
5. Franco comes ___ Costa Rica.
a) for; b) in; c) from; d) at
Answers: c
6. Today is ___ than yesterday.
a) more colder; b) cold; c) much cold; d) colder
Answers: d
7. You ___ work hard on your English if you want to know it better.
a) can; b) may; c) should; d) has to
Answers: c
8. While peeling potatoes Jim cut ___.
a) oneself; b) him; c) his; d) himself
Answers: d
9. The film was very boring. It was ___ I’ve ever seen.
a) most boring film; b) the more boring film; c) the film more boring; d) the most boring film
Answers: d
10. Are there ___ sports stadiums near your house?
a) any; b) some; c) the; d) a
Answers: a
11. The ___ you study, ___ you become.
a) more, the more smart; b) more, smarter; c) more, the smarter; d) most, the more smarter
Answers: c
12. Don’t take that bag! It’s ___.

a) my; b) mine; c) myself; d) her
Answers: b
13. I know what you ___ last summer.
a) do; b) done; c) did; d) to do
Answers: c
14. When he ___ the boss, he never ___ to work, he always ___.
a) was, walked, drives; b) was, walk, drove; c) were, walk, drived; d) was, walked, drove
Answers: d
15. ___ to the party tomorrow?
a) Will Diana come; b) Diana will comes; c) Diana will come; d) Will Diana coming
Answers: a
16. Everybody in our family ___ Mummy about the house. Dad ___ the dog, my sister and I ___ the flowers, and my brothers ___ the rooms.
a) helps, walks, waters, clean; b) help, walks, waters, cleans; c) help, walk, waters, clean;
d) helps, walks, water, clean
Answers: d
17. I live on the ___ floor of this building.
a) five; b) fiveth; c) fifth; d) fifeth
Answers: c

18. Use collocations to complete the sentences.
make calls, store information, communicate, complete exercises, do research, carry out transactions, access the Internet.
- Thanks to WI-FI, it's now easy to [[1]] from cafes, hotels, parks, and many other public places.
- Online banking lets you [[2]] between your accounts easily and securely.
- Skype is technology that enables users to [[3]] over the Intenet for free.
- In many universities, students are encouraged to [[4]] using PowerPoint in order to make their talks more visually attractive.
- The Web has revolutionized the way people [[5]], learn, access information, conduct business.
- Cookies allow a website to [[6]] on a user's machine and later retrieve it; when you visit the website again, it remembers your preferences.
- With the latest mobile phones, you can [[7]] with multimedia attachments – pictures, audio, even video.

Answers:
1. access the Internet
2. carry out transactions
3. make calls
4. do research
5. communicate
6. store information
7. complete exercises

19. Read the text and match the headings with the paragraphs 1-6.

DOING THE RIGHT THING IN BRITAIN

Personal space; Conversation topics; Visiting people;
Politeness; Table manners; Facial expression

Doing the right thing in Britain
1. _____
When you stop a stranger in the street to ask for direction, start by saying "Excuse me …" and they will move out of your way. And you should say "please" when you ask for something and "thank you" when people give you something.
2. _____
Look friendly. Smile when you talk to people in shops, restaurants and on public transport, and they will probably smile back.
3. _____
Don't sit or stand close to people you don't know. British people don't often touch each other, and usually say "Sorry" when they touch someone by mistake. And when there are several empty seats in a public place, people usually sit away from other people.
4. _____
Don't ask personal questions like "How much do you weigh?" or "Are you married?" You can talk about the weather (always exciting!), or recent TV programmes, or football matches.
5. _____
Make an appointment to see someone before you go their home. It's unusual to call on someone when they aren't expecting you.
6. _____
You mustn't talk with your mouth full of food – wait until you have finished eating before you speak. And don't eat food off your knife.
Answers:
1. Politeness
2. Facial expression
3. Personal space

4. Conversation topics
5. Visiting people
6. Table manners

20.
Read the text.

OFFICE WORKER FLIP FLOPS OUT OF A JOB
'You can't wear those here!' It was a hot summer day, and instead of the usual 'Good morning' from his boss, Philip Dale was told to go home and change out of his casual shorts and flip flops. He refused and, by the end of the morning, he was out of a job.
I work in an office and we don't have to meet clients. Why can't I wear what I want?' said Mr. Dale.' It's discrimination!' Women can wear shorts and skirts. Why do men have to wear hot trousers and ties?'
But the company disagreed. This is work and not a holiday on the beach,' said a company spokesman. It is true that Mr. Dale does not have to work with clients, but he has to go in and out of the building and we must think about our image. Moreover, his contract says "Employees must wear suitable clothes in the workplace". It's a question of professionalism. Shorts and flip flops are not normal enough.'
However, Mr. Dale's lawyer says: 'This is a question of human rights. Companies cannot tell their employees what to wear. Of course, they should wear suitable clothes but there is nothing wrong with shorts and flip flops in summer. We are talking here about a very old-fashioned company. In a modern company, like Adidas, employees can wear what they want. But really important question is the question of sexual discrimination. If they must have rules for clothes, they cannot have some rules for men and others for women. It's very simple, really.' The case continues.

For each statement, decide if it is true or false.
- Mr. Dale's boss told him to change the clothes.
- Mr. Dale didn't want to change his clothes.
- Mr. Dale has to work with customers.
- The company is worried about its image.
- There are different rules in the company for men and for women.
- The company thinks that Mr. Dale's clothes are too casual.
- The employees of some companies can choose what to wear.
- Mr. Dale's lawyer thinks that the question of sexual discrimination isn't very essential.

Answers:
1. True
2. True
3. False
4. True
5. True
6. True
7. True
8. False

Variant 2
Choose the right variant.
1. I ___ a computer at home.
a) has not; b) don't have; c) doesn't have; d) not have
Answers: b
2. ___ they German?
a) is; b) be; c) do; d) are
Answers: d
3. ___ Peter come from Dublin?
a) is; b) are; c) does; d) do
Answers: c
4. Two ___ were standing in the street.
a) women; b) woman; c) womans; d) womens
Answers: a
5. Maria is as ___ as Ann.
a) intelligenter; b) intelligent; c) more intelligent; d) the most intelligent
Answers: b
6. I ___ to get up early tomorrow, because my train leaves at 7:30.
a) need; b) can; c) may; d) has to
Answers: a
7. What do you want to eat? – ___. I'm so hungry!
a) nothing; b) some; c) something; d) anything
Answers: c
8. Susan goes___ home at 5 o'clock every day.
a) to; b) at; c) –; d) to
Answers: c

9. We had a very good holiday; we enjoyed ___.
a) oneself; b) ourself; c) myself; d) ourselves
Answers: d
10. 7 + 7 = ?
a) four; b) forty; c) fourteen; d) forth
Answers: c
11. Children must not play with ___.
a) matches; b) match; c) matchs; d) a match
Answers: a
12. Our test ___ long.
a) isn't take; b) willn't take; c) won't be; d) don't take
Answers: c
13. Queen Elizabeth II ___ born in 1926. She ___ Queen of England in 1952.
a) was, became; b) were, became; c) was, becomed; d) was, becomes
Answers: a
14. Her favorite flowers are ___.
a) forget-me-not; b) forgets-me-nots; c) forget-me-nots; d) forgets-me-not
Answers: c
15. These jeans are too small, I need a ___ size.
a) large; b) largest; c) the largest; d) larger
Answers: d
16. I ___ this man, because I___ French.
a) don't understand, don't speak; b) understand, don't speak; c) not understand, not speak d) doesn't understand, speak
Answers: a
17. I really like Craig David's music. My older brother gave ___ some of ___ CDs.
a) my, him; b) me, his; c) my, him; d) me, him
Answers: b

18. Complete the text with the following words.

Fruit, passport, polite, water, must, photograph, shoes, wear, mustn't, pickpockets, too, wet

TRAVELLING ROUND THE WORLD. SOME USEFUL ADVICE…

• You (1) ___ always watch your bags, especially in airports and bus stations where there are lots of people around. And you must watch out for (2) ___. Always carry some money, but you mustn't carry (3) ___ much! It's best to keep your money and (4) ___ in a money belt. And it's a good idea to put them in a plastic bag so they don't get (5) ___.
• Dress properly. In some countries you mustn't (6) ___ shorts, and in some places you must take off your (7) ___ before you go into a church or a temple.
• You must always ask before you take a (8) ___ of a person.
• Always be (9) ___ and friendly to local people.
• You (10) ___drop litter.
• Drink bottled (11) ___ and have drinks without ice. In some restaurants the ice is made of tap water.
• Eat food that is well-cooked, and you must be careful with (12) ___ and vegetables.
Answers:
1. must
2. pickpockets
3. too
4. passport
5. wet
6. wear
7. shoes
8. photograph
9. polite
10. mustn't
11. water
12. fruit

19. Read the text.
EDUCATION IN UK STYLE
Most universities in UK do not have entrance examinations. Students are accepted if they passed their GCSEs successfully. Many students take a gap year and travel round the world or take part-time job before they go to university or college.
Most of the UK students do not live at home. They often choose to go and study in another town or city. In the first year many of them prefer to live in a "hall of residence" – student accommodation which can be self-catering or with food provided. Later students usually rent a room or a flat with other students.
A large number of foreign students study in Britain. Most universities and colleges run language courses which help students study academic subjects in English.
University students are called undergraduates and they spend three or four years studying for their degree, unless they want to be a

doctor, which takes seven years. At the end of the course students take their final examinations. Those, who succeeded in passing them, graduate with a BA (Bachelor of Arts) or BSc (Bachelor of Science).
Lots of students join clubs and societies when they go to university, such as drama societies and sports clubs. Many students look forward to taking part in “Rag Week”, a time when students raise money for charity. Nightlife is very important for students in Britain. Universities and colleges often invite pop bands to come and play and students enjoy partying!

For each statement decide if it is true or false. If the text does not give the answer, mark ‘Doesn’t say’.
- If you want to enter an English university, you must take some entrance exams.
- GCSE is the main examination for school leavers.
- Most of students go to college immediately after finishing school.
- Students live in dormitories.
- At the end of the university course students who succeeded in passing their final examinations, get a BA or BSc.
- If you want to get a Doctor’s degree, you must complete seven years’ training.
- A lot of students like going to the cinema on the weekends.
- There are a plenty of student clubs in universities.

Answers:
1. False
2. True
3. False
4. True
5. True
6. True
7. Doesn’t say
8. True

20. Read the text and match the paragraphs with the descriptions.

Where am I from? Who am I from?

1. What was your grandmother’s grandfather’s job? Do you know? I don’t. But more and more people in the UK want to know this sort of thing. Family history (or genealogy) is the second most popular hobby in the UK. Websites like genealogy.com and ansectors.com have millions of visitors every day. What are the reasons for this change?
2. One reason is the Internet. Now you can do a lot of family history work on your computer. But why do people do it? Is it because they want to find famous relatives? “No, it isn’t”, says one of the users of the website. “I started when my grandmother died. I wanted to know more about her background. It’s my history.” Another “genealogy fan” Adam, says it’s “the Sherlock Holms things.”
3. Some people learn things they don’t want to know. “Now I know why my family moved to New Zealand”, says Jenny Draper. “My great-great uncle murdered his wife!”
4. So, what was my great-great-grandmother’s job?” I found the answer after a few hours on familyfinder.com. He was a sheep farmer in Yorkshire. “Yow boring!” I thought. “Why am I doing this?” I still don’t know. But last week I took my daughter to a little Yorkshire village. “This is where you great-great-great-grandmother lived”, I told her. Can we go home now?” she replied. You need time to understand this…

Match the paragraphs with the descriptions.
a) The writer learns about her great-great-grandfather.
b) The writer gives a reason why family history is important.
c) The writer tells us that family history is a number two hobby in the UK.
d) The writer says that family history is not always a quiet and safe hobby.

Answers.
1c)
2b)
3d)
4a)

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тексты для обсуждения подбираются преподавателем в соответствии с профилем подготовки студентов. Основными требованиями к текстам являются: актуальность темы, аутентичность, объём от 1500 до 2500 зн., доля новых лексических единиц не более 20%.
4. Контрольные упражнения к аутентичным текстам, в том числе аудирование. Задания для самостоятельной работы с текстами ориентированы на развитие навыков поискового чтения и чтения с полным пониманием, аудирования с вычленением конкретной информации и с полным пониманием. Тексты отбираются в соответствии с вышеизложенными требования-ми. Формулировки заданий:
- Ответить, «правда» либо «неправда»;
- Соотнести заголовки с абзацами;
- Расположить абзацы в логической последовательности;
- Найти фактологические ошибки в тексте;
- Заполнить пропуски в тексте, восстанавливая информацию.

Для аннотирования общего специального текста подбирается аутентичный актуальный текст объёмом 1200 – 1500 зн., доля новой лексики не более 10 %.
5. Контрольные переводы аутентичных текстов. Данный вид заданий предлагается в рамках самостоятельной работы и итогового контроля. Для перевода отбираются аутентичные актуальные тексты по теме «Строительство», доля новой лексики в которых составляет не более 25% и не менее 15%.
6. Диктант — способ проверки орфографических умений и навыков, знания лексического материала по конкретной теме. Это упражнение, требующее от студентов записи материала, воспринимаемого на слух.
7. Пересказ - это связная и последовательная устная передача содержания прочитанного. Пересказ строится на смысловом сжатии исходного текста, то есть это краткое изложение текста с целью передачи его основной информации.
Реферат — это, прежде всего, текст, построенный на смысловом сжатии исходного текста с целью передачи его главной мысли. Быстрая переработка смысловой информации иноязычного текста говорит о хорошем уровне владения иностранным языком и является показателем сформированности умений зрелого чтения. Основным критерием оценки реферата является критерий семантической эквивалентности оригинала и конечный текст после смысловой компрессии.
8. Деловая игра. В ней воспроизводится в учебных целях реально существующие ситуации. В соответствии с количеством учащихся вся группа играет в одну игру или делится на две подгруппы из трех-четырех человек. Что касается предмета обсуждения, то им может служить тема выбора профессии, ситуация в офисе, в магазине, имитация деловых переговоров и так далее.
Игра готовится преподавателем заранее. Материалы для игры корректируются в соответствии с уровнем подготовки группы. Этап контроля и анализа игры может следовать сразу же по ее завершении или проводиться на последующих занятиях, что зависит от сложности игры.
Деловая игра выступает в учебном процессе как средство обучения и средство контроля, как средство активизации учебной деятельности студентов и организации коллективного взаимодействия, как средство повышения уровня мотивации обучаемых.
9. Тест. Проводится в равных для всех испытуемых условиях - они работают с одинаковым по объему и сложности материалом в одно и то же время. Выбор формы тестовых заданий зависит от целей тестирования и объектов контроля. Объектами контроля при обучении иностранным языкам являются иноязычная речевая деятельность - говорение, аудирование, чтение, письмо - и составляющие ее компоненты - речевые умения, навыки, знания. Тестовые задания для текущего, рубежного и итогового контроля частично опубликованы в форме методических указаний.
10. Фронтальный опрос. Эта проверка носит целенаправленный характер, проводится под руководством преподавателя и осуществляется в виде вопросно-ответного упражнения, в котором ведущую роль играет преподаватель. Используется для текущего контроля.
11. Индивидуальный опрос. Контроль монологической речи студентов предполагает устное или письменное высказывание на заданную тему/заданный вопрос. Данная форма используется как для текущего, так и для итогового контроля.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна	Архитектура, элементы, материалы и строительство мостов и туннелей: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л1.2	Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна	Элементы, материалы и строительство дорог и аэродромов: методические указания для практических занятий по дисциплине "Английский язык" для бакалавров и специалистов	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л1.3	Гончарова, Наталия Эдите Николаевна, Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна, Гончаров, Николай Вячеславович	Design and construction of roads, bridges, tunnels and airdromes: учебное пособие для студентов 2-го курса дор.-строит. факультета по направл. "Стр-во" и "Стр-во уникальных зданий и сооружений"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2018
Л1.4	Даниленко, Людмила Петровна, Сильман, Юлия Юрьевна	Technical English for Civil Engineers and Structural Designers: учебное пособие по английскому языку для студентов старших курсов	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
Л1.5	Сильман, Юлия Юрьевна, Даниленко, Людмила Петровна	Materials processing and manufacturing technologies: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
Л1.6	Збойкова, Надежда Александровна	Teaching English Translation: учебное пособие для вузов по направлению 653500 "Строительство"	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.7	Сильман, Юлия Юрьевна, Даниленко, Людмила Петровна	Materials processing and manufacturing technologies: методические указания для практических занятий со студентами 1 и 2 курсов строительного факультета	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гутарева, Надежда Юрьевна, Забродина, Ирина Константиновна, Збойкова, Надежда Александровна	Английский язык: учебное пособие для студентов строительных специальностей	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л2.2	Сизова, Наталья Зираддиновна, Касека, Ирина Петровна, Козырева, Марина Анатольевна	Eco-architecture: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Никифорова, Наталия Александровна	Методические указания для организации самостоятельной работы студентов и магистрантов по иностранным языкам: методические указания	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
209/7	Специализированная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, пл. Соляная	
207/7	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска Роутер	Google Chrome OnlyOffice 6.1 Scype 8.66 Kaspersky Secure Cloud	г. Томск, пл. Соляная	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Деловой иностранный язык

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): ст. преподавтель, Сильман Ю.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,4	20,4	20,4	20,4
Контактная работа	20,6	20,6	20,6	20,6
Сам. работа	11,6	11,6	11,6	11,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Совершенствование коммуникативной компетентности в сфере профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки
Знать:
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки
Владеть:
навыками выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера
Знать:
стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:
навыками делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Знать:
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Владеть:
Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Знать:
лексический минимум для понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Уметь:
Демонстрировать умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:
навыками понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Знать:
правила делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:
навыками делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения

УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Знать:
правила деловой переписки на государственном языке РФ
Уметь:
Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:
навыками деловой переписки на государственном языке РФ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).	
стили делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	
лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).	
лексический минимум для понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
правила делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
правила деловой переписки на государственном языке РФ	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке	
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Демонстрировать умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
3.3	**Владеть:**
навыками выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
навыками делового общения применительно к ситуации взаимодействия, ведение деловой переписки	
Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).	
навыками понимания устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
навыками делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
навыками деловой переписки на государственном языке РФ	

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Автономные системы жизнеобеспечения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	12,4	
самостоятельная работа	19,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,4	12,4	12,4	12,4
Контактная работа	12,6	12,6	12,6	12,6
Сам. работа	19,6	19,6	19,6	19,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):
к.т.н., Доцент, Иванова Елена Александровна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем автономного жизнеобеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:

пользоваться перечнем нормативно-технических документов, применяющихся при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием

Знать:

технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

оценить технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

выбрать оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

перечень исходных данных, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:

пользоваться нормативно-технической литературой

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

Знать:

перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:
пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
пользоваться нормативно-технической литературой

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.2	Основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.3	Технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.5	Оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.2	Дать грамотную оценку правильности выбора технических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-техническим документам при проектировании объектов жилищно-коммунального хозяйства.
3.2.3	Дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства.
3.2.4	Выбрать технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции и применить при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений.
3.2.5	Правильно выбрать оборудование и арматуру для систем теплогазоснабжения и вентиляции при решении проектных, сервисно-эксплуатационных и экспертно-аналитических задач.
3.2.6	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	По выбору исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.2	По выбору компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.3	По определению основных технико-экономических показателях систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.4	Применения технических решений элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции при технической эксплуатации, ремонте, демонтаже и реконструкции зданий и сооружений.
3.3.5	Применения оборудования и арматуры для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Цели и задачи курса. Преимущества и недостатки систем автономного отопления. Начальные затраты и эксплуатация /Лек/	5	1	ПКС-1.3	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Цели и задачи курса. Преимущества и недостатки систем автономного отопления. Начальные затраты и эксплуатация /Ср/	5	1	ПКС-1.3	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Автономные системы отопления						
2.1	Расчет теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

2.2	Расчет теплового баланса здания. Определение тепловой мощности системы отопления /Ср/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Водяное отопление. Конструктивные особенности систем водяного отопления. Отопительные приборы. Порядок теплового расчета отопительных приборов /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Водяное отопление. Конструктивные особенности систем водяного отопления. Отопительные приборы. Порядок теплового расчета отопительных приборов /Ср/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.2	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Конструирование системы водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов /Ср/	5	1,6	ПКС-1.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Запорно-регулирующая арматура. Контрольно-измерительные приборы. Функции. Принцип работы /Лек/	5	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Запорно-регулирующая арматура. Контрольно-измерительные приборы. Функции. Принцип работы /Ср/	5	1	ПКС-2.3 ПКС-2.4	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Изучение существующей запорно-регулирующей арматуры и контрольно-измерительных приборов /Ср/	5	1	ПКС-2.5	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Оборудование автоматизированного узла управления /Лек/	5	1	ПКС-2.5	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Оборудование автоматизированного узла управления /Ср/	5	1	ПКС-2.5	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
2.11	Подбор оборудования узла управления /Ср/	5	1	ПКС-2.5	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Автономные системы водоснабжения и водоотведения						
3.1	Система водоснабжения. Требования к качеству воды. Нормы расхода воды. Определение расчетных расходов. Расчет водопроводной сети /Лек/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Система водоснабжения. Требования к качеству воды. Нормы расхода воды. Определение расчетных расходов. Расчет водопроводной сети /Ср/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Проектирование системы водоснабжения. Расчет системы водоснабжения /Ср/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Проектирование системы водоснабжения. Расчет системы водоснабжения /Ср/	5	1	ПКС-1.1 ПКС-2.1 ПКС-2.3	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения. Устройства для очистки воды. /Лек/	5	2	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения. Устройства для очистки воды. /Ср/	5	1	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

3.7	Подбор водоочистного оборудования /Ср/	5	1	ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Система канализации. Нормы водоотведения. Материалы и оборудование. /Лек/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.9	Система канализации. Нормы водоотведения. Материалы и оборудование. /Ср/	5	2	ПКС-1.1 ПКС-2.1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.10	Расчет системы канализации. /Ср/	5	1	ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.11	Очистные сооружения. Накопители сточных вод. Отвод сточных вод. /Лек/	5	1	ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.12	Очистные сооружения. Накопители сточных вод. Отвод сточных вод. /Ср/	5	1	ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.13	Выбор очистных сооружений. Принцип действия. Схемы. Установки. /Ср/	5	1	ПКС-2.5	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Экзамен						
4.1	Экзамен /Катт/	5	0,2	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Расчет системы теплоснабжения /Курс пр/	5	0,4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-2.1 ПКС-2.2 ПКС-2.3 ПКС-2.4 ПКС-2.5	Л1.3 Л1.1Л2.2Л3.4 Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме собеседования. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Что понимают под альтернативными источниками энергии?

Краткий ответ: Альтернативные источники энергии – это солнечная энергия, теплота грунта, теплота атмосферного воздуха, геотермальная энергия, теплота поверхностных вод, сбросная теплота.

2 вопрос. Дать определение понятию прямая солнечная радиация.

Краткий ответ: Прямая солнечная радиация представляет собой солнечное излучение, достигающее земной поверхности без искажений и преломлений. Она сохраняет свою направленность.

3 вопрос. Дать определение понятию рассеянная солнечная радиация.

Краткий ответ: Рассеянная солнечная радиация – это солнечное излучение, которое достигает земной поверхности после многократных отражений и преломлений в атмосфере. Рассеянная солнечная радиация не имеет строго направления, как прямая. Ее интенсивность равномерно распределяется всей толщиной атмосферы, и она приходит на земную поверхность равномерно со всех направлений.

4 вопрос. Дать определение понятию суммарная солнечная радиация.

Краткий ответ: Суммарная солнечная радиация – это сумма прямой и рассеянной солнечной радиации.

5 вопрос. Дать определение понятию гелиоприемник.

Краткий ответ: Гелиоприемник – это специальный элемент системы, который улавливает и преобразовывает солнечную радиацию в тепловую энергию.

6 вопрос. Что относят к пассивным системам солнечного теплоснабжения.

Краткий ответ: Пассивными называются системы, в которых в качестве гелиоприемника для восприятия и преобразования солнечной энергии в тепловую служит само здание или его отдельные ограждения.

7 вопрос. Что относят к активным системам солнечного теплоснабжения.

Краткий ответ: Активными называются системы, в которых гелиоприемник, в отличие от пассивных систем, является

самостоятельным отдельным устройством, не относящимся к зданию.
8 вопрос. Что такое низкотемпературный теплоаккумулятор
Краткий ответ: Низкотемпературный теплоаккумулятор – это устройство для компенсации кратковременных неравномерностей в выработке тепловой энергии гелиоприемником, вызванных непостоянством поступления солнечной энергии.
9 вопрос. Что такое трансформатор температурного уровня?
Краткий ответ: Трансформатор температурного уровня (тепловой насос) – это устройство для повышения температурного уровня теплоносителя (применяется при необходимости).
10 вопрос. Что такое высокотемпературный теплоаккумулятор?
Краткий ответ: Высокотемпературный теплоаккумулятор – это устройство для выравнивания долговременных (суточных, месячных, сезонных, годовых) неравномерностей в выработке и потреблении тепловой энергии.
11 вопрос. Что такое теплоотдающее устройство?
Краткий ответ: Теплоотдающее устройство – это устройство для передачи теплоты обслуживаемому помещению.
12 вопрос. В каких случаях применяют сезонные теплоаккумуляторы?
Краткий ответ: Сезонные теплоаккумуляторы применяют в случае значительной сезонной неравномерности в поступлении теплоты от природных источников энергии, например солнечной.
13 вопрос. Что такое компрессионные тепловые насосы?
Краткий ответ: Компрессионные тепловые насосы представляют собой термодинамическую машину, работающую по обратному (левостороннему) циклу Карно.
14 вопрос. Дать определение испарителю.
Краткий ответ: Испаритель – это теплообменник, в котором за счет подведения теплоты от среды с низким температурным потенциалом, происходит испарение рабочего вещества (хладагента).
15 вопрос. Что понимают под хладагентом?
Краткий ответ: Хладагент – жидкость, кипящая при низких температурах, пары которой поступают в компрессор.
16 вопрос. Какие функции выполняет компрессор?
Краткий ответ: Компрессор – за счет совершения механической работы привода пары уплотняются, объем их уменьшается, а давление и температура увеличивается.
17 вопрос. Какие процессы происходят в конденсаторе?
Краткий ответ: Конденсатор – это теплообменник, в котором от паров рабочего вещества (поступивших из компрессора) отводится тепловая энергия в нагреваемую среду, в результате чего происходит конденсация паров рабочего вещества.
18 вопрос. Какие процессы происходят в дроссельном вентиле?
Краткий ответ: В дроссельный вентиль для регенерации поступает конденсат рабочего вещества, в котором в результате расширения конденсата происходит увеличение объема, но падение давления и температуры. Рабочее вещество становится вновь способным воспринять теплоту от теплоисточника с низким температурным уровнем.
19 вопрос. Что такое абсорбционные тепловые установки?
Краткий ответ: Абсорбционные тепловые установки представляют собой термодинамические машины, в которых для совершения рабочего цикла вместо механических компрессоров используются химические вещества.
20 вопрос. Какие системы называют геотермальными?
Краткий ответ: Геотермальными называются системы, использующие в качестве теплоисточника низкотемпературных систем отопления и ГВС теплоту подземных грунтовых вод или пластов земной коры.
21 вопрос. Что понимают под понятием поверхностные воды?
Краткий ответ: Поверхностные воды – это воды океанов, рек, морей… и т.д., которые обладают большим потенциалом тепловой энергии, накопленной ими при поглощении солнечной радиации.
22 вопрос. Что понимают под понятием грунтовые воды?
Краткий ответ: Грунт и грунтовые воды представляют собой источник тепловой энергии, накопленной в результате воздействия солнечной радиации и атмосферного воздуха в теплый период года.
23 вопрос. Перечислить системы автономного жизнеобеспечения.
Краткий ответ: 1. Система теплоснабжения.
2. Система водоснабжения.
3. Система канализации.
4. Система газоснабжения.
5. Система электроснабжения.
24 вопрос. С чем связаны большие затраты централизованного теплоснабжения?
Краткий ответ: - с потерями тепла при транспортировке и потреблении;
- с отсутствием мотивации для экономии.
25 вопрос. Назвать существующие виды автономного отопления.
Краткий ответ: - традиционное, когда теплоноситель (вода), нагревается, затем проходя по системе трубопроводов и отопительных приборов, отдает тепло помещению;
- электрическое, когда нагрев помещения осуществляется без теплоносителя, и электрическая энергия непосредственно преобразуется в тепловую;
- воздушное отопления, когда в качестве теплоносителя используется подогретый до необходимого температурного уровня воздух.
26 вопрос. При каких обстоятельствах автоматика безопасности теплогенератора обеспечивает прекращение подачи топлива:
Краткий ответ: - прекращении подачи электроэнергии;
- неисправности цепей защиты;
- погасании пламени горелки;
- падении давления теплоносителя ниже предельно допустимых значений;

- достижении предельно допустимой температуры теплоносителя;
- нарушении дымоудаления;
- превышении давления газа предельно допустимого значения.

27 вопрос. Назвать преимущества водяной системы отопления.

Краткий ответ: – высокая теплоемкость теплоносителя – единица объема воды содержит большее количество тепла по сравнению с другими видами теплоносителя;

– создание комфортного температурного режима.

28 вопрос. Назвать недостатки водяной системы отопления.

Краткий ответ: – монтаж системы отопления требует большого количества строительных работ;

– бесперебойную работу отопительной системы обеспечивает беспрерывный нагрев теплоносителя, следовательно, необходимо постоянно следить за работой теплогенератора;

– при долгом отсутствии в доме воду из системы отопления нужно слить во избежание размораживания системы.

29 вопрос. От чего зависит величина гравитационного давления в системе с естественной циркуляцией?

Краткий ответ: – от разности температур нагретой и охлажденной воды. Во избежание снижения температуры в подающей магистрали ее необходимо защитить теплоизоляционным материалом, а обратный трубопровод наоборот прокладывать без теплоизоляции;

– от расположения отопительных приборов по отношению к теплогенератору. Чем выше находится отопительный прибор над котлом, тем больше циркуляционное давление.

30 вопрос. Перечислить достоинства естественной системы циркуляции теплоносителя.

Краткий ответ: – ровное распределение температуры воздуха (изменение температуры и плотности воды автоматически изменяет ее расход из-за колебаний изменения естественного циркуляционного давления);
– простота устройства и эксплуатации системы отопления;
– отсутствие вибрации и шума;
– долговечность отопительной системы.

31 вопрос. Перечислить недостатки естественной системы циркуляции теплоносителя.

Краткий ответ: – система довольно громоздкая и сложная в монтаже, т.к. все трубы должны быть смонтированы с определенным уклоном, а расширительный бак должен быть установлен в высшей точке системы, при этом в теплом помещении, что не в каждом доме возможно;
– при эксплуатации системы требуется постоянный контроль уровня теплоносителя, т.к. он интенсивно испаряется из расширительного бака;
– большой диаметр труб;
– большие энергозатраты (включая большой расход топлива);
– большая инерционность системы;
– невозможность регулирования температуры воздуха в помещении;
– высокая вероятность промерзания участков трубопровода, проложенного в неотапливаемых помещениях;
– низкие эстетические качества (из-за труб большого диаметра).

32 вопрос. Перечислить преимущества напольного отопления.

Краткий ответ: – равномерный прогрев всего помещения происходит за счет излучения тепла со всей поверхности пола, а не конвекцией, такой обогрев будет более комфортным;
– отсутствие циркуляции пыли за счет отсутствия конвекции теплого воздуха;
– влажность воздуха сохраняется на естественном уровне;
– гигиеничность, т.к. теплые полы более удобны для мытья и дезинфекции;
– безопасность водяного теплого пола исключает получение повреждений от отопительного прибора;
– эффект саморегуляции теплообмена в помещении;
– совместимость с другими видами отопления, например с радиаторным;
– удобство: нет ограничений по расстановке мебели;
– экономичность: достигается экономия энергии до 25% (по сравнению с радиаторным) и до 40% в помещениях с высокими потолками.
– долгий срок службы.

33 вопрос. Какая средняя температура пола рекомендуется для теплого пола?

Краткий ответ: – не выше 26 °С для помещений с постоянным пребыванием людей;
– не выше 31 °С для помещений с временным пребыванием людей и обходных дорожек плавательных бассейнов.

34 вопрос. Какие два основных вида укладки нагревательных петель используются для теплого пола.

Краткий ответ: На практике используются два основных вида укладки нагревательных петель: «улитка» и «змейка».

35 вопрос. Назвать преимущества воздушной системы отопления.

Краткий ответ: - снижение первоначальных затрат за счет сокращения расходов на отопительные приборы и трубопроводы;

- быстрота нагрева воздуха в отапливаемом помещении. Воздушное отопление частного дома позволяет нагревать воздух за 20 минут, в то время как водяное отопление способно увеличить температуру в помещении лишь за 1–1,5 часа. Однако, помимо той температуры, до которой нагрет воздух, в помещении имеет значение температура окружающих предметов и стен. И для того, чтобы воздушная система отопления нагрела стены и предметы, требуется столько же времени, сколько и при водяном отоплении;

- большая проникающая способность.

36 вопрос. Назвать недостатки воздушной системы отопления.

Краткий ответ: - громоздкие размеры теплогенератора и воздуховодов;

- низкий коэффициент теплоотдачи воздуха – нагревающая способность воздуха в десятки раз меньше, чем у воды, следовательно, для обогрева помещения потребуется в тысячи раз больше нагретого воздуха, чем у воды;

- низкие экологические качества;

- при прекращении работы теплогенератора воздух в помещениях быстро охлаждается;
- большие потери теплоты при транспортировке воздуха по воздуховодам.

37 вопрос. По каким признакам классифицируются системы воздушного отопления?
Краткий ответ: - по схеме нагрева воздуха – системы могут быть рециркуляционные, частично-рециркуляционные и прямоточные;
- по роду энергоносителя – системы с водяными, паровыми, электрическими и газовыми калориферами;
- по характеру помещения нагреваемого воздуха – с естественным и механическим побуждением;
- по месту нагревания воздуха – местные и центральные.

38 вопрос. Назвать преимущества электрического отопления.
Краткий ответ: - легкость и удобство эксплуатации системы;
- эффективная возможность регулирования подачи тепла;
- небольшие габаритные размеры отопительных приборов, которые не требуют особого ухода;
- высокая гигиеничность и экологические достоинства обогревателей;
- способность к автоматизированию;
- бесшумность отопительной системы.

39 вопрос. Назвать недостатки электрического отопления.
Краткий ответ: - высокая стоимость электроэнергии;
- повышенная пожароопасность;
- постоянные перебои с подачей электроэнергии.

40 вопрос. Из каких элементов состоит система водоснабжения?
Краткий ответ: - источник воды;
- водозаборные сооружения;
- насосные установки;
- очистные сооружения;
- баки;
- резервуары;
- сеть трубопроводов.

41 вопрос. Из каких элементов состоит система водоотведения?
Краткий ответ: - приёмников сточных вод;
- сети трубопроводов (отводных линий, стояков, коллекторов, выпусков);
- местных установок для очистки сточных вод.

Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся:
Расчетно-графическая работа:
- Изучение физических свойств жидкости;
- Определение гидростатического давления в жидкости. Расчет силы давления жидкости на плоскую и криволинейную стенку.
- Изучение структуры потоков жидкости.
- Определение режимов течения жидкостей.
- Построение пьезометрической и напорной линии.
- Расчет потерь напора по длине. Расчет местных потерь напора.
- Расчет простых и сложных трубопроводов.
- Расчет истечения жидкости из отверстий и насадков.
- Расчет течения в открытых руслах.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Автономные системы жизнеобеспечения»

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Автономные системы теплоснабжения - это системы ...
A) у которых отсутствуют внутренние сети;
B) которые имеют смешивающие устройства;
C) у которых отсутствуют наружные сети;
D)которые включают циркуляционный насос.

Ответ: С.

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие существуют методы очистки воды:
A)осушение;
B) фильтрация;
C) облучение;
D)перемешивание;

E) аэрация.

Ответ: B, C, E.

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выбор типа сооружения для приема подземных вод зависит от ....
A)температуры воды;
B) типа водоподъёмного оборудования;
C) потребных расходов воды;
D)местных особенностей.

Ответ: B, C, D.

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства конвектора ...
A)маленькое гидравлическое сопротивление;
B) низкий коэффициент теплоотдачи;
C) большое гидравлическое сопротивление;
D)небольшой вес.

Ответ: A, D.

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Медные трубопроводы имеют следующие преимущества:
A) легкость обработки;
B) низкие потери давления;
C) низкая устойчивость к коррозии;
D) низкая прочность.

Ответ: A, C.

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества автономных систем:
A) отсутствие тепловых потерь в наружных сетях
B) возможность включить в систему отопления циркуляционный насос
C) возможность удаления из системы воздуха

Ответ: A.

7. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Водозаборные скважины служат для приема безнапорных и напорных подземных вод, залегающих на глубине ...
A) более 10 метров
B) менее 10 метров
C) менее 5 метров

Ответ: A

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Облучение воды осуществляют ....
A) бактерицидными лампами
B) люминесцентными лапами
C) лампами накаливания

Ответ: A.

9. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В холодный период года температуру отапливаемых помещений, когда они временно не используются, допускается принимать не ниже ...
A) 15 °C
B) 5 °C
C) 25 °C

D) 0 °C

Ответ: A.

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Смотровое стекло позволяет контролировать наличие ...
A) паровых пузырей
B) кипения
C) циркуляции

Ответ: A.

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для повышения дебита шахтных колодцев ....
A) увеличивают площадь донного фильтра
B) уменьшают площадь донного фильтра
C) увеличивают глубину колодца

Ответ: A.

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловая мощность котла, покрывающего отопительную нагрузку определяется по формуле ...
A) Qкот.от = 1,1 (Qт + Qв - Qбыт)
B) Qкот.от = 1,1 (Qт + Qв + Qбыт)
C) Qкот.от = Qт + Qв - Qбыт
D) Qкот.от = 1,1 (Qт - Qв - Qбыт)

Ответ: A.

13. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Средняя температура на поверхности полов помещений с постоянным пребыванием людей ...
A) 26 °C
B) 20 °C
C) 30 °C
D) 45 °C

Ответ: A.

14. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каптажной камере следует предусматривать ...
A) переливную трубу
B) сливную трубу
C) распределительную трубу

Ответ: A.

15. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления с естественной циркуляцией может работать без ...
A) насоса
B) расширительного бака
C) источника тепловой энергии
D) теплоносителя

Ответ: A.

16. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При самоизливающихся скважинах необходимо предусмотреть возожность ...
A) организованного отвода воды
B) увеличения давления
C) уменьшение циркуляции

Ответ: А.

17. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Температура поверхности электрорадиаторов прямого обогрева не должна превышать...
A) 95 °C
B) 105 °C
C) 70 °C
D) 65 °C

Ответ: А.

18. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Расчетные потери теплоты, возмещаемые системой отопления определяются по формуле ...
A) Qот = Qт + Qв - Qбыт
B) Qот = Qт + Qв + Qбыт
C) Qот = Qт - Qв - Qбыт
D) Qот = Qт - Qв + Qбыт

Ответ: А.

19. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Градусо-сутки отопительного периода определяются по формуле
A) ГСОП = (tв - tоп) zоп
B) ГСОП = (tв + tоп) zоп
C) ГСОП = (tоп - tв) zоп
D) ГСОП = (tоп + tв) zоп

Ответ: А.

20. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловые потери через ограждающие конструкции помещения определяются по формуле
A) Qт = k (tв -tн)A · n (1 + Σβ)
B) Qт = k (tв + tн) A ·n (1 + Σβ)
C) Qт = k (tв - tн)A · n (1 - Σβ)
D) Qт = k (tв - tн) A ·n

Ответ: А.

21. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Площадь пола для проведения теплотехнического расчета делят на полосы параллельные наружным стенам шириной ...
A) 2 м
B) 3 м
C) 4 м
D) 1 м

Ответ: А.

22. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По правилам обмера длина угловых наружных стен принимается ...
A) от оси внутренней стены до внешней поверхности наружной стены
B) от оси до оси
C) от внутренней поверхности до наружной поверхности

Ответ: А.

23. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Величину бытовых тепловыделений q, при заселенности до 20 м2/чел, принимают в количестве:
A) 17 Вт/м2
B) 10 Вт/м2
C) 27 Вт/м2

Ответ: A.

24. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Расчетная температура теплоносителя в подающем трубопроводе системы автономного водяного отопления принимается не выше ...
A) 95 °C
B) 105 °C
C) 70 °C

Ответ: A.

25. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
К альтернативным источникам относят:
A) геотермальная энергия
B) уголь
C) солнечную энергию
D) электричество
E) теплоту грунта

Ответ: A, C, E.

26. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Интенсивность солнечной радиации зависит от:
A) прозрачности атмосферы
B) направления ветра
C) облачности
D) солнечного излучения

Ответ: A, C.

27. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система водоснабжения включает в себя:
A) конденсаторы
B) очистные сооружения
C) насосные установки
D) счетчики
E) источник воды

Ответ: B, E.

28. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Площадь пола для проведения теплотехнического расчета делят на полосы параллельные наружным стенам шириной ...
A) 2 м
B) 3 м
C) 4 м
D) 1 м

Ответ: A.

29. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Компоненты теплового насоса:
A) испаритель
B) вентилятор
C) конденсатор
D) компрессор
E) коллектор

Ответ: A, C, D.

30. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества электрического отопления....

A) высокая стоимость электроэнергии
B) бесшумность отопительной системы
C) повышенная пожароопасность
D) способность к автоматизированию

Ответ: B, D.

31. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки систем централизованного теплоснабжения...
A) потери тепла при транспортировке и потреблении
B) низкие тарифы
C) отсутствием мотивации для экономии

Ответ: A, C.

32. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества водяной системы отопления...
A) создание комфортного температурного режима
B) низкая теплоемкость теплоносителя
C) возможно размораживание системы
D) высокая теплоемкость теплоносителя

Ответ: A, D.

33. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества системы воздушного отопления ...
A) низкие экологические качества
B) низкий коэффициент теплоотдачи воздуха
C) быстрота нагрева воздуха в отапливаемом помещении
D) большая проникающая способность

Ответ: C, D.

34. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Основные характеристики компрессора ...
A) объем хладагента
B) степень компрессии
C) степень расширения

Ответ: A, B.

35. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Шахтные колодцы состоят из...
A) оголовка
B) водовмещающей части
C) трубопроводов
D) ствола

Ответ: A, B, D.

36. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Аварийное прекращение подачи топлива к котлу происходит при ...
A) достижении предельно допустимой температуры теплоносителя
B) погасании пламени горелки
C) понижение давления газа предельно допустимого значения
D) изменение температуры наружного воздуха
E) прекращении подачи электроэнергии

Ответ: A, B, E.

37. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Кабельные системы обогрева должны включать ...
A) терморегулятор с термодатчиком
B) вентиль
C) кабельные нагревательные секции
D) насос

Ответ: A, C.

38. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для водяного отопления может быть использована система
A) с искусственной циркуляцией теплоносителя
B) со смешанной циркуляцией
C) без циркуляции
D) с естественной циркуляцией теплоносителя

Ответ: A, D.

39. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Узел управления может выполнять следующие функции...
A) преобразование вида теплоносителя или его параметров
B) контроль параметров теплоносителя
C) вырабатывать электрическую энергию
D) учет тепловых потоков, расходов теплоносителя

Ответ: A, B, D.

40. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При эксплуатации и ремонте теплохолодильных машин используются следующие операции:
A) пайка
B) резка
C) гибка
D) проверка
E) удаление хладагента

Ответ: A, B, C.

41. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выбор типа очистной установки определяется ...
A) давлением воды
B) температурой воды
C) производительностью
D) качеством воды

Ответ: C, D.

42. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В конденсаторе процесс передачи тепловой энергии происходит в три этапа:
A) конденсация
B) переохлаждение жидкости
C) снятие перегрева
D) кипения жидкости

Ответ: A, B, C.

43. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Теплоснабжение включает в себя ...
A) систему ГВС
B) систему пожаротушения
C) систему водоотведения
D) систему отопления

Ответ: A, D.

44. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления с естественной циркуляцией может работать без ...
A) насоса
B) расширительного бака
C) источника тепловой энергии
D) теплоносителя

Ответ: A.

45. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Экономический эффект теплового насоса зависит от:
A) цены на электроэнергию
B) наличия паровых пузырей
C) мощности низкопотенциального источника
D) мощности высокопотенциального источника

Ответ: A, C.

46. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При самоизливающихся скважинах необходимо предусмотреть возожность ...
A) увеличения давления
B) уменьшение циркуляции
C) организованного отвода воды

Ответ: C.

47. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки централизованного теплоснабжения ...
A) большое количество потребителей
B) потерями тепла при транспортировке и потреблении
C) низкие тарифы
D) отсутствием мотивации для экономии

Ответ: B, D.

48. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства естественной циркуляции ...
A) долговечность отопительной системы
B) ровное распределение температуры воздуха
C) большой диаметр труб
D) большая инерционность системы

Ответ: A, B.

49. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Существует следующие виды систем автономного отопления ...
A) водяное
B) воздушное
C) электрическое
D) рециркуляционое
E) прямоточное

Ответ: A, B, C.

50. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Добавочные потери теплоты β через ограждающие конструкции принимаются
A) на систему вентиляции
B) на ориентацию ограждения
C) на угловые помещения
D) на систему отопления

E) на наружные двери

Ответ: B, C, E.

51. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Температура воздуха внутри помещения и теплоотдача отопительных приборов при равных технических характеристиках зависит от ...
A) объема поступающего в прибор теплоносителя
B) температуры теплоносителя
C) наличия системы вентиляции

Ответ: A, B.

52. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Величина гравитационного давления в системе с естественной циркуляцией зависит от ...
A) расположения отопительных приборов по отношению к теплогенератору
B) разности температур нагретой и охлажденной воды
C) мощности насоса

Ответ: A, B.

53. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки системы отопления с естественной циркуляцией ...
A) отсутствие вибрации и шума
B) большой диаметр труб
C) большой диаметр труб
D) низкая инерционность системы

Ответ: B, C.

54. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Требования к отопительным приборам ...
A) эксплуатационные
B) тепловые
C) гидравлические
D) санитарно-гигиенические

Ответ: A, D.

55. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Эксплуатационные требования к отопительным приборам ...
A) эстетический внешний вид
B) высокая коррозийная стойкость
C) теплоустойчивость отопительного прибора
D) низкая коррозийная стойкость

Ответ: B, C.

56. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При покупке отопительных приборов следует учитывать несколько моментов
A) качество теплоносителя
B) место и длительность пребывания людей
C) наличия арматуры

Ответ: A, B.

57. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При эксплуатации всех отопительных приборов возникают следующие проблемы ...
A) гидравлические удары
B) инерционность системы
C) коррозия внутренних поверхностей

Ответ: A, C.

58. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Важным показателем отопительного прибора является ...
A) рабочее давление
B) высота прибора
C) тип прибора
D) опрессовочное давление

Ответ: A, D.

59. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Чаще всего отопительные приборы размещают ...
A) у внутренних стен
B) у наружных стен
C) под окнами

Ответ: B, C.

60. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Отопительные приборы по способу теплоотдачи классифицируют на ...
A) радиационные
B) лучевые
C) смешанные
D) конвективные

Ответ: A, D.

61. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По конструкции радиаторы подразделяют на ...
A) секционные
B) гладкотрубные
C) панельные
D) ребристые

Ответ: A, C.

62. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки чугунных радиаторов ...
A) низкая металлоемкость
B) высокая тепловая инерция
C) низкая тепловая инерция
D) большая металлоемкость

Ответ: B, D.

63. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Недостатки алюминиевых радиаторов ...
A) слабая конвекция
B) небольшая масса
C) большая скорость нагрева
D) большая вероятность возникновения протечек между секциями

Ответ: A, D.

64. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Преимущества алюминиевых радиаторов ...
A) низкая скорость нагрева
B) большая скорость нагрева
C) повышенная теплоотдача за счет оребрения секций

D) пониженная теплоотдача за счет оребрения секций

Ответ: B, C.

65. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Достоинства стальных панелей ...
A) низкая теплоотдача
B) не соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
C) соответствие санитарно-гигиеническим требованиям
D) высокая теплоотдача

Ответ: C, D.

66. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Принцип действия электрического отопления основан на выделении теплоты в результате прохождения электрического тока по проводнику.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

67. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В водяной системе отопления нагретый до необходимой температуры теплоноситель, проходя по системе воздуховодов, отдает свое тепло воздуху в отапливаемом помещении.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.

68. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Система отопления, в которой в качестве теплоносителя для обогрева помещения используют нагретый воздух, называется воздушной системой отопления.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

69. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Припой не будет равномерно распределяться между соединяемыми трубами, когда внутренняя труба больше нагрета, чем наружная.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

70. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Хладагент – это рабочее вещество холодильной машины, которое при кипении отнимает теплоту от охлаждаемого объекта и затем после сжатия передаёт её охлаждающей среде за счёт конденсации.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

71. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Интенсивность солнечной радиации, достигающая земной поверхности, подвержена циклическим изменениям.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

72. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Сумма прямой и рассеянной солнечной радиации называется суммарной солнечной радиацией.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

73. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Хлорирование – самый распространённый метод обеззараживания воды.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

74. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При хлорировании хлор с водой образует хлорноватистую кислоту, которая легко распадается на соляную кислоту и атомарный кислород.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

75. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Стабилизацией воды называют обработку, при которой вода не теряет способность откладывать соли и тем самым вызывать коррозию.
А) верно
В) неверно

Ответ: В.

76. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловой насос – это устройство, которое переносит тепловую энергию от низкопотенциального источника энергии к потребителю с более высокой температурой
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

77. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Электрические системы отопления рекомендуется использовать в зданиях, где отсутствуют другие источники тепловой энергии.
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

78. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Компрессор всасывает пар хладагента, имеющий высокую температуру и давление, затем сжимает его, понижая температуру и давление, а затем направляет парообразный хладагент к конденсатору.
А) верно
В) неверно

Ответ: В.

79. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В аэрационном устройстве из воды удаляется кислород.
А) верно
В) неверно

Ответ: В.

80. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Запорная арматура способствует уменьшению располагаемого давления и влияет на процесс регулирования
А) верно
В) неверно

Ответ: А.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Собеседование
Тестирование.
Практические задания.

Тестирование проводится с помощью компьютерного обеспечения, студенту автоматически выводятся 20 вопросов.
Ключи

№ вопроса	Ответ
1	C
2	B, C, E
3	B, C, D
4	A, D.
5	A, C
6	A
7	A
8	A
9	A
10	A
11	A
12	A
13	A
14	A
15	A
16	A
17	A
18	A
19	A
20	A
21	A
22	A
23	A
24	A
25	A, C, E
26	A, C
27	B, E
28	A
29	A, C, D
30	B, D
31	A, C
32	A, D.
33	C, D
34	A, B
35	A, B, D
36	A, B, E
37	A, C
38	A, D
39	A, B, D
40	A, B, C
41	C, D
42	A, B, C
43	A, D
44	A
45	A, C
46	C
47	B, D
48	A, B
49	A, B, C

50	B, C, E
51	A, B
52	A, B
53	B, C
54	A, D
55	B, C
56	A, B
57	A, C
58	A, D
59	B, C
60	A, D
61	A, C
62	B, D
63	A, D
64	B, C
65	C, D
66	A
67	B
68	A
69	A
70	A
71	A
72	A
73	A
74	A
75	B
76	A
77	A
78	B
79	B
80	A

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Хрусталев, Борис Михайлович, Кувшинов, Юрий Яковлевич, Попов, Леонид Евгеньевич	Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012
Л1.2	Павлинова, Ирина Игоревна, Баженов, Виктор Иванович, Губий, Иван Гаврилович	Водоснабжение и водоотведение: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л1.3	Богословский, Вячеслав Николаевич, Сканави, Александр Николаевич	Отопление: учебник для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Стройиздат, 1991

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Саргин, Юрий Николаевич, Друскин, Лев Иосифович, Покровская, Ирина Борисовна, Староверов, Иван Григорьевич, Шиллер, Ю. И.	Внутренние санитарно-технические устройства: в 3-х ч.	М.: Стройиздат, 1990
Л2.2	Староверов, И. Г.	Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства: в 2 ч.	М.: Стройиздат, 1978

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Иванова, Елена Александровна	Автономные системы теплоснабжения: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2017
Л3.2	Курочкин, Евгений Юрьевич, Лашкивский, Евгений Петрович	Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2022
Л3.3	Лашкивский, Евгений Петрович, Осипова, Елена Юрьевна, Кузнецова, Кристина Александровна	Внутренний водопровод и канализация зданий: методические указания к курсовой работе	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2020
Л3.4	Иванова, Елена Александровна, Колесникова, Анна Владимировна	Автономные системы жизнеобеспечения: методические указания к практическим занятиям	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Теплогазоснабжение и вентиляция. Инженерный портал
Э2	Автономные системы жизнеобеспечения (для очников)
Э3	АВОК [Электронный ресурс]: некоммерческое партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	GIMP 2.6.12-2
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	LibreOffice
6.3.1.5	SMath Studio
6.3.1.6	Foxit Reader
6.3.1.7	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.8	PDF Architect 7
6.3.1.9	Autodesk Civil 3D 2019
6.3.1.10	Mozilla Firefox
6.3.1.11	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.12	NanoCAD СПДС 1.0

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
201/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Автономные системы жизнеобеспечения

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., Доцент, Иванова Елена Александровна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,4	12,4	12,4	12,4
Контактная работа	12,6	12,6	12,6	12,6
Сам. работа	19,6	19,6	19,6	19,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем автономного жизнеобеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПКС-2.2: Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:

пользоваться перечнем нормативно-технических документов, применяющихся при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

ПКС-2.3: Выбор аналогов и типовых технических решений отдельных элементов и узлов системы тепло-газоснабжения и вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием

Знать:

технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

оценить технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.4: Выбор компоновочного решения системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.5: Выбор оборудования и арматуры для системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

выбрать оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-2.1: Выбор исходных данных для проектирования системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

перечень исходных данных, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства

Уметь:

пользоваться нормативно-технической литературой

ПКС-1.3: Оценка основных технико-экономических показателей системы теплогазоснабжения и вентиляции

Знать:

основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:

дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства

ПКС-1.2: Оценка соответствия технических (технологических) решений системы теплогазоснабжения и вентиляции требованиям нормативно-технических документов

Знать:

перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

Уметь:
пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции

ПКС-1.1: Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере теплогазоснабжения и вентиляции
Знать:
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:
пользоваться нормативно-технической литературой

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень исходных данных, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
основные технико-экономические показатели системы теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень нормативно-технических документов, которые используются при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
3.2	**Уметь:**
пользоваться перечнем нормативно-технических документов, применяющихся при проектировании и реконструкции объектов жилищно-коммунального хозяйства	
оценить технические решения элементов и узлов систем теплогазоснабжения и вентиляции	
перечень компоновочных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	
выбрать оборудование и арматуру для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
пользоваться нормативно-технической литературой	
дать оценку основных технико-экономических показателей при проектировании, строительстве и оснащении объектов капитального строительства и жилищно-коммунального хозяйства	
пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	
пользоваться нормативно-технической литературой	
3.3	**Владеть:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Проблемы использования композиционных топлив

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	12,4	
самостоятельная работа	19,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,4	12,4	12,4	12,4
Контактная работа	12,6	12,6	12,6	12,6
Сам. работа	19,6	19,6	19,6	19,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины являются формирование теоретических знаний и практических навыков по способам эффективного сжигания композиционных топлив; умений выявить различия в теплотехнических и эксплуатационных характеристиках по сравнению с традиционными видами топлива, предложить мероприятия по реконструкции проектируемой или действующей установки, сжигающей композиционное топливо

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	**Знать:**
3.1.1	Состав и свойства композиционных топлив
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Оценивать возможные результаты при испытании композиционных топлив в теплотехнических устройствах
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Оценки экологической безопасности использования композиционных топлив

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Классификация органического топлива. Основные характеристики топлива. Состав. Характерные особенности.						
1.1	Классификация органического топлива. Основные характеристики топлива. Состав. Характерные особенности.. Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Краткие сведения о топливе. /Лек/	5	1		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
1.2	Основные характеристики газообразного и жидкого топлива. Состав. Характерные особенности.Основные характеристики твердого топлива. Состав. Характерные особенности. /Лек/	5	1		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 2. Материальный баланс процесса горения. Составляющие материального баланса и их расчет.						
2.1	Материальный баланс процесса горения. Составляющие материального баланса и их расчет. /Лек/	5	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
2.2	Расчеты по топливу и продуктам сгорания. Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания при сжигании различных видов топлива. /Лек/	5	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 3. Теплотехнические характеристики топлива.						

3.1	Методики определения теплотехнических характеристик топлив по нормативному методу и с использованием обобщенных характеристик (методика М.Б.Равича). /Лек/	5	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 4. Эксплуатационные характеристики топлива.						
4.1	Методики определения эксплуатационных характеристик топлива. Сопоставление эксплуатационных характеристик композиционного и традиционного видов топлива /Лек/	5	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 5. Теплотехнические испытания котлов при сжигании различных видов топлива.						
5.1	Теплотехнические испытания котельных агрегатов. Задачи и методика проведения теплотехнических испытаний котельных агрегатов при сжигании различных видов топлива. Способы оценки потерь теплоты по различным методикам. Определение эффективности получения тепловой энергии. Рекомендации по повышению технологических показателей котлов. /Лек/	5	1		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 6. Экологическая безопасность использования композиционных видов топлива.						
6.1	Экологическая оценка топливосжигающих установок. Природоохранные мероприятия для повышения экологической безопасности сжигания компо-зиционного топлива. /Лек/	5	1		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 7. Самостоятельная работа						
7.1	Самостоятельная работа /Ср/	5	19,6		Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Устный опрос.
	Раздел 8. Курсовое проектирование						
8.1	Курсовое проектирование /Курс пр/	5	0,4			0	
	Раздел 9. Контактная работа в период аттестации						
9.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	5	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Типовые задания, вопросы для текущего контроля успеваемости

Классификация органического топлива. Основные характеристики топлива. Состав. Характерные особенности.
Назовите различия в высшей и низшей теплоте сгорания топливных смесей с высоким содержанием водорода и традиционного топлива (природного газа)
Материальный баланс процесса горения. Составляющие материального баланса и их расчет.
Расчет количества воздуха, теоретически необходимого для сжигания традиционных и композиционных топлив
Теплотехнические характеристики топлива.
Каковы различия в теплотехнических характеристиках традиционного и композиционных топлив, рассчитанных по нормативному методу?
Эксплуатационные характеристики топлива.

Назовите меры по стабилизации горения композиционного топлива.
Теплотехнические испытания котлов при сжигании различных видов топлива.
Определение эффективности получения тепловой энергии. Рекомендации по повышению технологических показателей котлов.
Экологическая безопасность использования композиционных видов топлива.
Как определить экономическую эффективность и экологическую безопасность использования композиционных видов топлива?

Вопросы (задания, тестовые вопросы и др.)
1. Что такое «композиционное топливо»? Назовите виды композиционного топлива
2. Приведите характерные особенности состава композиционного топлива
3. Назовите различия в высшей и низшей теплоте сгорания топливных смесей с высоким содержанием водорода и традиционного топлива (природного газа)
4. Расчет расхода композиционного топлива
5. Расчет количества воздуха, теоретически необходимого для сжигания композиционных топлив
6. Составляющие материального баланса процесса горения топлива и их расчет.
7. Расчет состава продуктов сгорания композиционного топлива.
8. Сопоставление теплотехнических характеристик композиционного и традиционного видов топлива.
9. Последовательность поверочного теплового расчета котельного агрегата при использовании композиционного топлива
10. В чем существо и преимущества методики расчета по обобщенным характеристикам топлива и продуктов сгорания.
11. Определение теплотехнических характеристик композиционно-го топлива с использованием обобщенных характеристик (методика М.Б.Равича).
12. Что такое жаропроизводительность топлива и каковы ее отличия от калориметрической и теоретической температуры горения? Влияние балласта на эти характеристики.
13. Что такое коэффициент разбавления продуктов сгорания? Под-счет коэффициента избытка воздуха по коэффициенту разбавления продуктов сгорания.
14. Способы оценки потерь теплоты с уходящими газами по раз-личным методикам (нормативному методу и методике М.Б.Равича).
15. Способы оценки потерь теплоты от химической неполноты сгорания по различным методикам (нормативному методу и методике М.Б.Равича).
16. Как определить коэффициент избытка воздуха по результатам теплотехнических испытаний (по методике М.Б.Равича).
17. Сравнительный расчет пределов воспламенения традиционного топлива и композиционного топлива. Каково влияние балласта на пределы воспламенения?
18. Сравнительный расчет скорости распространения пламени традиционного топлива и композиционного топлива. Каково влияние балласта на скорость распространения пламени?
19. Назовите меры по стабилизации горения композиционного топлива.
20. Теплотехнические испытания котельных агрегатов. Использование методики М.Б.Равича при проведении теплотехнических испытаний котельных агрегатов.
21. Определение эффективности получения тепловой энергии. Рекомендации по повышению технологических показателей котлов.
22. Использование дожигательных устройств и промежуточных излучателей для стабилизации процессов горения в топочной ка-мере.
23. Экологическая оценка топливосжигающих установок. Какие вредные вещества выбрасываются в атмосферу при сжигании композиционных топлив и каковы их свойств
24. Изменится ли и каким образом содержание вредных веществ в уходящих газах при переходе на сжигание композиционного топлива?
25. Назовите природоохранные мероприятия для повышения экологической безопасности сжигания композиционного топлива в части выброса оксидов азота.
26. Назовите природоохранные мероприятия для повышения экологической безопасности сжигания композиционного топлива в части выброса продуктов неполного сгорания.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для текущего контроля успеваемости.
Вопросы (задания, тестовые вопросы и др.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ведрученко, В. Р., Крайнов, В. В.	Топливо и основы теории горения: монография	Омск: ОмГУПС, 2010
Л1.2	Дюкова, И. Н.	Энергетическое топливо: учебное пособие по дисциплине энергетическое топливо для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019
Л1.3	Баскаков, Альберт Павлович, Мунц, Владимир Александрович	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник для вузов по направлению 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника"	М.: Бастет, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Крылов, В. И., Крылов, Д. В.	Органическое топливо и способы его сжигания в топочных устройствах котельных агрегатов: учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017
Л2.2	Куликов, А. А.	Топливо. Тепловой баланс котельного агрегата: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2012

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Иванова, И. В.	Органическое топливо: учебное пособие	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	Mathcad 14.0 M020
6.3.1.3	Google Chrome
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Scype 8.66
6.3.1.6	Skype

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по курсу призваны сориентировать студента в процессе освоения дисциплины, помочь ему решить основные учебные задачи курса и освоить механизмы их реализации.
Студенты предварительно знакомятся с программой курса; озвучивается основной и дополнительный список рекомендуемой литературы, включающий учебники, учебные пособия по дисциплине и т.д.
В течение курса со студентами проводятся семинары - дискуссии, индивидуальные и групповые консультации.
Весь часовой объем курса делится на академический (аудиторный) и самостоятельный. Основными формами реализации дисциплины являются лекционные занятия, а также формы самостоятельной работы: подготовка к семинарам - дискуссиям.
Преподаватели в процессе лекционных занятий используют различные методики и формы работы: экспресс-опрос, семинар-дискуссия, демонстрация разработанных схем и технических решений на доске, тестирование.

Результаты освоения дисциплины соответствуют требованиям ОПОП, сформированным с учетом требований ФГОС, ПООП (при наличии) 4,5 – 5,0 «отлично» («зачтено») ставится обучающемуся, показавшему глубокие систематизированные знания учебного материала, в полной мере соответствующие требованиям к уровню подготовки обучающегося, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала при решении постав-ленных задач, умеющему обобщать информацию, аргументировано и практически без ошибок ответившему на все вопросы.
Результаты освоения дисциплины соответствуют требованиям ОПОП, сформированным с учетом требований ФГОС, ПООП (при наличии) 3,5 – 4,4 «хорошо» («зачтено») ставится обучающемуся, продемонстрировавшему достаточно полные знания учебного материала, в целом соответствующие требованиям к уровню подготовки обучающегося, способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе решения поставленных задач,

умение систематизировать информацию, допустившему не грубые ошибки и недочеты.
Результаты освоения дисциплины соответствуют требованиям ОПОП, сформированным с учетом требований ФГОС, ПООП (при наличии) 2,5 – 3,4 «удовлетворительно» («зачтено») ставится обучающемуся, показавшему уровень знаний учебного материала в объёме, минимально необходимом для решения поставленных задач, знание основ дисциплины, владеющего навыками логического мышления и допустившему не принципиальные ошибки при ответе на вопросы.
Результаты освоения дисциплины не соответствуют требованиям ОПОП, сформированным с учетом требований ФГОС, ПООП (при наличии) 0,0 – 2,4 «неудовлетворительно» («не зачтено») ставится обучающемуся, показавшему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении знаний, которые не позволяют ему приступить к решению поставленных задач без дополнительной подготовки.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Проблемы использования композиционных топлив
Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,4	12,4	12,4	12,4
Контактная работа	12,6	12,6	12,6	12,6
Сам. работа	19,6	19,6	19,6	19,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями освоения дисциплины являются формирование теоретических знаний и практических навыков по способам эффективного сжигания композиционных топлив; умений выявить различия в теплотехнических и эксплуатационных характеристиках по сравнению с традиционными видами топлива, предложить мероприятия по реконструкции проектируемой или действующей установки, сжигающей композиционное топливо

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Физико-химические основы горения топлива

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	16,4	
самостоятельная работа	15,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16,4	16,4	16,4	16,4
Контактная работа	16,6	16,6	16,6	16,6
Сам. работа	15,6	15,6	15,6	15,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний основных положений теории горения топлив и приобретение умения их использовать для проектирования и эксплуатации различных теплоэнергетических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Генераторы тепла
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы
Уметь:
представить процессы в виде математических выражений

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
основы математического анализа
Уметь:
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
особенности физического процесса
Уметь:
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов
Уметь:
выявить протекающие физические и химические процессы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	о протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессах
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики
3.3	**Владеть:**

3.3.1	навыки применения фундаментальных законов, описывающих процесс или явление в профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения о топливах						
1.1	Общие представления о горении топлив. Полное и неполное горение топлива. Стадии горения и способы зажигания топлива. Гомогенное и гетерогенное горение. Основные процессы при горении топлива. /Лек/	6	1,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
1.2	Горючее вещество. Окислители. Источники зажигания. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
1.3	Курсовое проектирование /Курс пр/	6	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	
	Раздел 2. Материальный и тепловой баланс процесса горения.						
2.1	Тепловой эффект реакции горения. Теплотворная способность топлива. Формула Менделеева. Определение объема продуктов сгорания твердого, жидкого и газообразного топлива. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.3 Л3.1	0	Опрос
2.2	Приведенные характеристики топлива. Пересчет процентного состава топлива. /Ср/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 3. Аэродинамика процессов горения.						
3.1	Основные аэродинамические характеристики прямоточных и закрученных струй. Расчет взаимодействия струи с потоком. Траектория и дальнобойность струи в поперечном сносящем потоке. Движение частицы в потоке. Скорость витания. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
3.2	Аэродинамика слоевых процессов. Аэродинамика кипящего слоя. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 4. Диффузия и массообмен в процессах горения.						
4.1	Плотность потока вещества при молекулярной диффузии. Коэффициент взаимной диффузии компонент. Потенциал Леннар-да-Джонса. Использование квазибинарной модели диффузии. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2	0	Опрос
4.2	Термодиффузия. Диффузионное горение. Кинетическое горение. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 5. Химическая кинетика реакций горения.						

5.1	Основные положения химической кинетики. Простые и сложные реакции. Цепные реакции гомогенного горения. Кинетическое уравнение гетерогенного горения. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
5.2	Влияние концентраций на скорость реакции. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 6. Адиабатное тепловое воспламенение.						
6.1	Адиабатное тепловое воспламенение. Период индукции для закрытого сосуда и проточной камеры. Температура воспламенения. /Лек/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
6.2	Основные положения химической кинетики. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 7. Химическое равновесие. Обратимость химической реакции и ее влияние на горение.						
7.1	Химическое равновесие. Обратимость химической реакции и ее влияние на горение. Константа химического равновесия. Влияние внешних условий на химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Распространение пламени в газовых смесях. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
7.2	Закон Гун-Михельсона. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.2 Л2.1 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 8. Горение жидкого топлива и углерода						
8.1	Основные свойства и стадии горения. Горение углерода: кинетическая и диффузионная области горения. Горение газообразного топлива: горение смеси. /Лек/	6	1,5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
8.2	Снижение образования токсичных соединений. /Ср/	6	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 9. Прогрев частиц топлива и динамика термического разложения.						
9.1	Прогрев частиц топлива и динамика термического разложения. Основные стадии прогрева. Конвективный теплообмен частиц с потоком газа. /Лек/	6	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
9.2	Горение при раздельной подаче в зону горения горючего и окислителя. Горение при предварительном смешивании газа с воздухом. /Ср/	6	0,6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.1	0	Опрос
	Раздел 10. Подготовка к зачету						
10.1	Подготовка к отчету /Ср/	6	6			0	Опрос
	Раздел 11. Контактная работа в период аттестации						
11.1	Контактная работа в период аттестации /Катт/	6	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Из каких элементов состоит горючая масса твердого (жидкого) топлива?
Что такое «сухая» и «рабочая» массы топлива?
Как пересчитать «горючую» массу в «рабочую»?
Дайте определение теплотворной способности топлива.
ем отличается «высшая» теплотворная способность от «низшей»?
Природное и искусственные жидкие топлива, их получение.
Искусственное газообразное топливо, его получение, характеристики.
Что такое «теоретически необходимое» количество воздуха горения?
Что такое коэффициент избытка воздуха?
Запишите реакции окисления горючих компонентов твердого топлива.
Как определить по реакциям количество кислорода для окисления 1кг топлива.
Запишите реакции окисления компонентов газообразного топлива.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы для опроса.
Вопросы для зачета.
Контрольные работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Тимофеева, Светлана Семеновна	Теория горения и взрыва: практикум: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022
Л1.2	Баскаков, Альберт Павлович, Мунц, Владимир Александрович	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебник для вузов по направлению 140100 - "Теплоэнергетика и теплотехника"	М.: Бастет, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Тимофеева, Светлана Семеновна	Теория горения и взрыва. Практикум: учебное пособие для вузов по направлению "Техносферная безопасность"	М.: ФОРУМ, 2012
Л2.2	Геллер, Зиновий Исаевич	Мазут как топливо	М.: Недра, 1965
Л2.3	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Скушникова, Альвира Ивановна	Теория горения и взрыва: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Немова, Татьяна Николаевна	Расчет теплоты горения: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Девисилов, Владимир Аркадьевич, Дроздова, Татьяна Ивановна, Плотникова, Галина Викторовна, Решетов, Анатолий Петрович	Физико-химические основы развития и тушения пожара: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020
Л3.3	Немова, Татьяна Николаевна	Расчет теоретически необходимого расхода воздуха на горение: методические указания к практической работе	Томск: Издательство Томского государственного архитектурно-строительного университета, 2022

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.3	Zoom

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com/);
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Znanium.com (http://znanium.com/);
6.3.2.3	Образовательная платформа ЮРАЙТ (https:// https://www.biblio-online.ru/);
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система BOOK.ru (https://www.book.ru/).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания (контрольной работы) требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия,

научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д. Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Физико-химические основы горения топлива

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): С.н.с, Доктор технических наук, Профессор, Немова Татьяна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16,4	16,4	16,4	16,4
Контактная работа	16,6	16,6	16,6	16,6
Сам. работа	15,6	15,6	15,6	15,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний основных положений теории горения топлив и приобретение умения их использовать для проектирования и эксплуатации различных теплоэнергетических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	
2.1.2	Тепломассообмен
2.1.3	Техническая термодинамика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Генераторы тепла
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы
Уметь:
представить процессы в виде математических выражений

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
основы математического анализа
Уметь:
составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
особенности физического процесса
Уметь:
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Имеет представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов
Уметь:
выявить протекающие физические и химические процессы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
протекающие на объекте профессиональной деятельности физические и химические процессы	
основы математического анализа	
особенности физического процесса	
Имеет представление об протекающих на объекте профессиональной деятельности физических и химических процессов	
3.2	**Уметь:**
представить процессы в виде математических выражений	

составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия	
составлять физическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать основные определяющие эту модель характеристики	
выявить протекающие физические и химические процессы	
3.3	**Владеть:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Когенерационные технологии на базе котельных установок

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	16,4	
самостоятельная работа	15,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16,4	16,4	16,4	16,4
Контактная работа	16,6	16,6	16,6	16,6
Сам. работа	15,6	15,6	15,6	15,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, Пенявский В.В. _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 20242028 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины Ф.05.04. Когенерационные технологии на базе котельных установок являются формирование теоретических знаний и практических навыков по вопросам создания когенерационных технологий на базе котельных установок, способам модернизации действующих котельных в мини-ТЭЦ; умений сделать обоснованный выбор эффективного типа автономных электрогенерирующих установок

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Генераторы тепла
2.1.2	Физико-химические основы горения топлива
2.1.3	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает современные нормативно-технические документы в области когенерационных технологий, применяемых в котельных.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбрать требуемые способы повышения энергетической эффективности при применении когенерационных технологий в котельных.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Имеет навыки по оценке технико-экономических показателей в области когенерационных технологий, применяемых в котельных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Основы и сущность процесса когенерации на базе котельных установок.						
1.1	Основы и сущность процесса когенерации на базе котельных установок.. Введение в дисциплину. Основные термины и определения. Современные котельные установки. /Лек/	6	2		Л1.3Л2.3 Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	Опрос студентов
1.2	Основы и сущность процесса когенерации на базе котельных установок. Подготовка к учебному занятию /Ср/	6	2		Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Виды когенерационных установок. Модернизация действующих котельных в мини-ТЭЦ. /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2Л3.1	0	Опрос студентов
	Раздел 2. Раздел 2. Когенерационные технологии с выработкой электроэнергии паровыми турбинами малой мощности.						

2.1	Когенерационные технологии с выработкой электроэнергии паровыми турбинами малой мощности.. Паротурбинные мини-ТЭЦ. Характеристики паровых турбин малой мощности. Сопоставление термодинамических циклов конденсационной и противодавленческой турбин. Влияние параметров пара на КПД турбинной установки. Энергоагрегаты с паровыми турбинами. Преимущества и недостатки паротурбинных мини-ТЭЦ. /Лек/	6	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Опрос студентов
2.2	Когенерационные технологии с выработкой электроэнергии паровыми турбинами малой мощности. /Ср/	6	3		Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газовой турбиной.						
3.1	Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газовой турбиной. Подготовка к учебному занятию /Ср/	6	3		Л1.6 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газовой турбиной.. Газотурбинные мини-ТЭЦ. Характеристика термодинамического цикла газовой турбины. Характеристика процесса горения в газовой камере турбоустановки. Способы утилизации теплоты уходящих газов. Преимущества, недостатки газотурбинных мини-ТЭЦ. /Лек/	6	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Опрос студентов
	Раздел 4. Раздел 4. Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газопоршневыми агрегатами.						
4.1	Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газопоршневыми агрегатами.. Газопоршневые мини-ТЭЦ. Характеристика термодинамического цикла газопоршневых двигателей. Газопоршневые электроагрегаты. Конструкции. Способы утилизации уходящих газов. Котлы-утилизаторы. Выбор. Теплотехнический расчет. Преимущества, недостатки мини-ТЭЦ с газопоршневыми двигателями. /Лек/	6	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2	0	Опрос студентов
4.2	Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газопоршневыми агрегатами. Подготовка к учебному занятию. /Ср/	6	2		Л1.6 Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.4	0	
	Раздел 5. Раздел 5.Парогазовые когенерационные установки на базе пароводогрейной котельной.						

5.1	Парогазовые когенерационные установки на базе пароводогрейной котельной.. Парогазовые установки. Принципиальные схемы. Термодинамические циклы. Парогазовые установки на базе паро-водогрейной котельной. Преимущества и недостатки паро-газовой мини-ТЭЦ. /Лек/	6	2		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	Опрос студентов
5.2	Парогазовые когенерационные установки на базе пароводогрейной котельной. Подготовка к учебному занятию. /Ср/	6	2		Л1.2 Л1.3 Л1.1Л2.1 Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 6. Раздел 6.Экологическая и экономическая оценка когенерационных установок на базе котельных.						
6.1	Экологическая и экономическая оценка когенерационных установок на базе котельных.. Экологическая оценка когенерационных установок на базе котельных. /Лек/	6	2		Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	Опрос студентов
6.2	Экономическая оценка когенерационных установок на базе котельных. /Лек/	6	2		Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Экологическая и экономическая оценка когенерационных установок на базе котельных. Подготовка к учебному занятию. /Ср/	6	3,6		Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.4	Экономическая оценка когенерационных установок на базе котельных. /Курс пр/	6	0,4		Л1.4 Л1.2Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
6.5	Зачет /Катт/	6	0,2		Л1.6 Л1.3 Л1.4 Л1.2 Л1.5 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.4 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1) Вопросы для оценки результатов обучения по дисциплине

1. Термодинамические циклы. Как формулируется и математически выражается «Первое начало термодинамики»?
2. Докажите преимущество перегретого пара как энергоносителя в паровых турбинах путем построения термодинамического процесса на T-s диаграмме.
3. Термодинамические процессы. Что такое работа изменения объема и работа изменения давления? Приведите графический способ определения их величины.
4. Термодинамические циклы. В чем состоит сущность второго начала термодинамики?
5. Какими характеристиками работы котельной оценивается энергоэффективность
6. В чем заключаются различия в значениях КПД брутто и КПД нетто? Назовите способы повышения энергоэфективности котельной установки.
7. Что такое когенерация? В чем заключается сущность процесса когенерации. Приведите схемы процесса выработки тепловой энергии?
8. Какие недостатки выявляются в процессе предварительных испытаний котельной установки до реконструкции в мини-ТЭЦ?
9. Какие типы когенерационных установок Вы знаете? Каковы различия в схемах в зависимости от типов энергоносителя?
10. Сопоставьте различные способы получения электрической энергии в когенерационных установках на базе котельных.
11. Какими путями можно осуществить модернизацию действующих котельных в мини-ТЭЦ и при каких условиях?
12. Что такое теплота парообразования и каким образом она может быть использована в когенерационных технологиях?
13. Каким образом влияют параметры вырабатываемого промышленным котлом пара на работу турбины?
14. Что такое паротурбинные мини-ТЭЦ? Приведите характеристики паровых турбин малой мощности и назовите основные предприятия – производители паровых турбин.

15. Сопоставьте тепловые процессы в конденсационной и противодавленческой турбинах. Каковы преимущества, недостатки и область применения этих турбин?
16. Назовите преимущества и недостатки паротурбинных мини-ТЭЦ. Приведите схемы.
17. Приведите характеристики термодинамического процесса в газопоршневых двигателях. Как изменяется термический КПД в зависимости от параметров процесса?
18. Приведите технические и экономические преимущества и недостатки поршневых электрогенераторов. Сопоставьте с другими типами мини-ТЭЦ.
19. В каких случаях целесообразно применять газотурбинные мини-ТЭЦ?
20. Каким образом осуществляется утилизация теплоты выхлопных газов от газотурбинной установки в водогрейной котельной?
21. Приведите технические и экономические преимущества газотурбинных установок.
22. Назовите энергосберегающее оборудование, используемое в когенерационных установках различного типа.
23. Представьте схему газового тракта газовой турбины и водогрейного котла. Назовите преимущества и недостатки газотурбинных установок.
24. В чем заключается корректировка тепловой схемы паровой котельной в мини-ТЭЦ?
25. Когда используются автономные и параллельные режимы работы источника электроэнергии малой мощности и энергосистемы?
26. Как осуществляется корректировка тепловой схемы водогрейной котельной в мини-ТЭЦ с установкой поршневого электрогенератора
27. Назовите способы реконструкции паро-водогрейной котельной в мини-ТЭЦ. Приведите схему реконструкции.
28. Парогазовая мини-ТЭЦ. Приведите принципиальные схемы.
29. Термодинамические циклы. Преимущества и недостатки парогазовой мини-ТЭЦ
30. Сопоставьте различные способы получения электрической энергии в когенерационных установках на базе котельных.
31. Какими путями можно осуществить модернизацию действующих котельных в мини-ТЭЦ и при каких условиях?
32. Какой тип электрогенераторов предпочтительней устанавливать в паровой котельной и почему? Приведите схемы.
33. Какой тип электрогенераторов предпочтительней устанавливать в водогрейной котельной и почему? Приведите схемы.
34. Какой тип электрогенераторов предпочтительней устанавливать в паро - водогрейной котельной и почему? Приведите схемы.
35. Каковы основные трудности реконструкции котельных в мини-ТЭЦ?
36. Приведите основы расчета паровой турбины
37. Как определить эффективность работы паровой противодавленческой турбины?
38. Как определить эффективность работы паровой конденсационной турбины?
39. Каковы различия в термическом КПД конденсационной и противодавленческой турбин?
40. Что такое эксергетический метод определения энергоэффективности когенерационной технологии?

2) Вопросы для текущего контроля успеваемости (Устный опрос):

Раздел 1.Основы и сущность процесса когенерации на базе котельных установок.
В чем заключается сущность процесса когенерации?
Раздел 2.Когенерационные технологии с выработкой электроэнергии паровыми турбинами малой мощности.
Конструкция паровой турбины.
Раздел 3.Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газовой турбиной.
Основные элементы газовой турбины
Раздел 4.Когенерационные установки с выработкой электроэнергии газопоршневыми агрегатами.
Особенности работы газопоршеного агрегата .
Раздел 5.Парогазовые когенерационные установки на базе пароводогрейной котельной.
Парогазовая установка, условия для применения.
Раздел 6. Экологическая и экономическая оценка когенерационных установок на базе котельных.
Как производится экономическая оценка когенерационной установки.

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение

5.4. Перечень видов оценочных средств

1) Вопросы для оценки результатов обучения по дисциплине
2) Вопросы для текущего контроля успеваемости

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1		Промышленные и отопительные котельные и мини-ТЭЦ	М.: Аква-Терм, 2014

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2		Ученое пособие по освоению дисциплины "Котельные установки и парогенераторы" для бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 - Теплоэнергетикаи теплотехника очной и заочной форм обучения, специалистов по повышению квалификации Энергообеспечение предприятий и работников теплоэнергетики	Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2019
Л1.3	Елистратов, Сергей Львович, Шаров, Юрий Иванович	Котельные установки и парогенераторы: Учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2021
Л1.4	Кулиева, Ю. Т.	Технико-экономическая оценка факторов энергосбережения для объектов электроэнергетики	,
Л1.5	Суровцева, О. Б., Шульман, Д. О.	Экологическая оценка проектных решений: учебное пособие	Санкт-Петербург: ПГУПС, 2018
Л1.6	Хуторной, Андрей Николаевич	Котельные установки: учебное пособие	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		22. Энергетика. 22Р. Котельные установки и водоподготовка. Выпуск сводного тома: Реферативный журнал	М.: ВИНИТИ, 1998
Л2.2	Щеголев, Михаил Михайлович, Гусев, Юрий Львович, Иванова, Муза Семеновна	Котельные установки: учебник для вузов по специальности "теплогазоснабжение и вентиляция"	М.: Стройиздат, 1972
Л2.3	Ванюков, Н. А.	Котлы и котельные установки зарубежных фирм-производителей, представленные на рынке России: отраслевой каталог 04-03	М.: [б. и.], 2003
Л2.4	Субботин, В. И., Созинов, В. П., Тимошин, Л. И.	Задачник: по дисциплине "Нагнетатели" для студентов очной формы обучения по профилям "Промышленная теплоэнергетика", "Энергообеспечение предприятий", "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели"	Иваново: ИГЭУ, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Хуторной, Андрей Николаевич	Теплогенерирующие установки: методические указания к дипломному проектированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://cogeneration.ru. Специализированное оборудование.
Э2	Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
Э3	http://entech 74.ru. Специализированное оборудование.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Kaspersky Internet Security
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	Microsoft Office Pro 2010
6.3.1.5	Skype
6.3.1.6	Zoom
6.3.1.7	Autodesk AutoCAD 2019
6.3.1.8	Foxit Reader

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1) http://cogeneration.ru. Специализированное оборудование.
6.3.2.2	2) http://www.wilo.ru. Специализированное оборудование.
6.3.2.3	3) http://entech 74.ru. Специализированное оборудование.
6.3.2.4	4) Znanium.com. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.
Текущий контроль по дисциплине проводится в форме теста, состоящего из 20 вопросов
В соответствии с графиками учебной работы студентов проводится промежуточный итог текущего контроля успеваемости обучающихся.
По дисциплине он проводится в форме тестирования.
Результирующая оценка по промежуточному итогу текущего контроля успеваемости обучающихся выводится (ставится) в зависимости от количества набранных баллов в результате тестирования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Когенерационные технологии на базе котельных установок

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Пенявский В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16,4	16,4	16,4	16,4
Контактная работа	16,6	16,6	16,6	16,6
Сам. работа	15,6	15,6	15,6	15,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целями освоения дисциплины Ф.05.04. Когенерационные технологии на базе котельных установок являются формирование теоретических знаний и практических навыков по вопросам создания когенерационных технологий на базе котельных установок, способам модернизации действующих котельных в мини-ТЭЦ; умений сделать обоснованный выбор эффективного типа автономных электрогенерирующих установок

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Генераторы тепла
2.1.2	Физико-химические основы горения топлива
2.1.3	Техническая термодинамика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	14,4	
самостоятельная работа	17,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	14,4	14,4	14,4	14,4
Контактная работа	14,6	14,6	14,6	14,6
Сам. работа	17,6	17,6	17,6	17,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение математических постановок некоторых важных инженерных задач, формирование знаний основных приближенных конечно-элементных методов решения задач, и приобретение умения использовать средства пакета FlexPDE для численного решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.2	Отопление
2.2.3	Вентиляция
2.2.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания
Знать:
Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
Уметь:
Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.
Уметь:
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Знать:
Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.
Уметь:
Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
Знать:
Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Знать:
Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.
3.1.2	Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.
3.1.3	Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.4	Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.1.5	Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.
3.2.2	Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.3	Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.
3.2.4	Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.5	Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.
3.3.2	Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
3.3.3	Способен применять средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы работы с пакетом FlexPDE.						
1.1	Классификация уравнений в частных производных, описывающих физические явления. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1 Э1 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
1.2	Разработка сценария в пакете FlexPDE: основные разделы сценария FlexPDE. /Катт/	7	0,2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное
1.3	Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными. /Лек/	7	2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
1.4	Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными. /Ср/	7	2,6	ОПК-1.4	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение

1.5	Особенности создания разделов Extrusion и подразделов REGION, EXLUDES, FEATURE в сценарии FlexPDE. /Ср/	7	2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
1.6	Функции пакета FlexPDE. Модули пакета FlexPDE. /Лек/	7	2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное
1.7	Описание графических траекторий (путей) в сценарии FlexPDE. Разделы Time и Histories в сценарии FlexPDE. Раздел Monitors. /Ср/	7	2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
1.8	Основное рабочее окно программы FlexPDE. Команды главного меню. /Лек/	7	2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное
1.9	Раздел Plots в сценарии FlexPDE. Операторы и функции FlexPDE. Математические функции и константы FlexPDE. /Ср/	7	2	ОПК-1.4	Л1.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
	Раздел 2. Техника применения FlexPDE.						
2.1	Уравнения Лапласа и Пуассона. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
2.2	Основные понятия нестационарной теплопроводности. Граничные и начальные условия для уравнения теплопроводности. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.2 Л2.1 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение (студенческая
2.3	Решение краевых дифференциальных задач в среде FlexPDE с использованием граничных условий различных типов. /Курс пр/	7	0,4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение (студенческая
2.4	Решение краевых дифференциальных задач в среде FlexPDE с использованием граничных условий различных типов. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-6.15	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение (студенческая
2.5	Дифференциальное уравнение теплоотдачи. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.2 Э1 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
2.6	Краевая дифференциальная задача теплопроводности для многослойной стенки. Постановка задачи и ее решение в пакете FlexPDE. /Ср/	7	1	ОПК-1.4 ОПК-6.15	Л1.2Л2.2 Л2.1Л3.2 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
2.7	Массоотдача, уравнения массоотдачи. Критерии подобия и критериальные уравнения массообмена. /Лек/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.2 Э1 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
2.8	Массоотдача, уравнения массоотдачи. Критерии подобия и критериальные уравнения массообмена. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.2 Э1 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение
2.9	Решение нестационарной двухмерной краевой задачи для уравнения кондуктивно-конвективного теплообмена в прямоугольной области. /Ср/	7	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.4 ОПК-1.5	Л1.2Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5	0	Тестирование. Свободное программное обеспечение (студенческая

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает прохождение тестирования.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. В зачетный билет включено два теоретических вопроса.
Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Основные характеристики и сравнение программных продуктов для моделирования процессов тепломассообмена.
Краткий ответ: Для математического моделирования применяется множество программных комплексов, большинство из которых основано на методе конечных элементов. Этот численный метод используется для решения дифференциальных и интегральных уравнений в механике твёрдого тела, теплообмене, гидродинамике и электродинамике. Конечно-элементные программы делятся на универсальные многофункциональные системы и специализированные пакеты, предназначенные для узкого круга задач. К наиболее мощным коммерческим комплексам относятся ANSYS и COMSOL. ANSYS отличается универсальностью, высокой точностью и возможностью решения связанных физических задач, однако дорого стоит, требователен к ресурсам компьютера и сложен в освоении. COMSOL обладает сопоставимыми возможностями, поддерживает множество физических интерфейсов и интеграцию с MATLAB, но также имеет высокую стоимость и недостаток русскоязычной учебной литературы. Специализированный пакет STAR-CCM+ преимущественно применяется для моделирования потоков жидкости, тепло- и массообмена, химических реакций и движения твёрдых частиц. ABAQUS предназначен для сложного многодисциплинарного анализа, включая нелинейные, статические и динамические задачи. ADINA применяется для линейных и нелинейных расчётов, моделирования теплопереноса и течения жидкостей. Их общими недостатками являются сложность освоения, небольшая известность в России и нехватка русскоязычных материалов. Более простой комплекс ELCUT используется для электромагнитных, тепловых и механических расчётов; он отличается удобным интерфейсом и высокой автоматизацией, но ограничен поддержкой только треугольных конечных элементов и сравнительно узкими возможностями анализа. Существуют и свободные некоммерческие решения. Elmer поддерживает моделирование задач механики твёрдого тела, акустики, электромагнетизма и квантовой механики; FreeFEM++ и FreeFEM3D позволяют компактно описывать двумерные и трёхмерные задачи на собственном языке программирования; Scilab с надстройкой OpenFEM выступает свободной альтернативой MATLAB. Для быстрого решения уравнений в частных производных наиболее подходящими названы гибкие и лёгкие пакеты FreeFEM++ и FreeFEM3D.

2 вопрос. Возможности и назначение пакета FlexPDE.
Краткий ответ: Пакет FlexPDE, поддерживает метод конечных элементов при моделировании объектов с распределенными переменными, описываемых нелинейными дифференциальными уравнениями с частными производными. Он представляет собой совокупность среды для описания задач математической физики, решателя, базирующегося на методе конечных элементов, и средств графического вывода решения. Применяемый во FlexPDE язык описания задачи весьма близок к естественному языку: пользователь должен только описать конфигурацию области решения и постановку граничной задачи, не производя программирования самого процесса решения. Написание операторов, используемых в дифференциальных уравнениях, практически совпадает со стандартным математическим. FlexPDE может решать системы дифференциальных уравнений первого и второго порядка на прямой, плоскости (в декартовых и полярных координатах) и в пространстве (в декартовых координатах). Уравнения могут быть как линейными, так и 6 нелинейными, численное решение осуществляется модифицированным методом Ньютона-Рафсона. Пакет FlexFDE имеет бесплатную студенческую версию, имеющую ограничение узлов расчетной сетки до 100 узлов в одномерных, 800 - в двумерных и 1600 - в трехмерных задачах.. Имеется полный комплект документации с примерами на английском языке Исследователи в различных отраслях могут применять FlexPDE в построении моделей экспериментов или аппаратуры, оценивая или предсказывая значимость различных эффектов. Разнообразие параметров или зависимостей не ограничено заданными рамками, а может произвольно быть аналитически задано. При этом важно отметить, что одно и то же программное обеспечение может применяться для моделирования всех деталей проекта и нет необходимости привлекать дополнительные инструменты для оценки отдельных эффектов. Программный пакет FlexPDE может применяться при решении следующих задач: • стационарных задач в электротехнике, механике и теплотехнике; • нестационарных (зависящих от времени) задач в химии, механике, теплотехнике, электротехнике, оптике и акустике.

3 вопрос. Классификация уравнений в частных производных, описывающих физические явления.
Краткий ответ: Классические задачи тепломассообмена и гидродинамики приводят к необходимости численного интегрирования нелинейных уравнений в частных производных. Все такие уравнения обычно делят на три типа: эллиптические (стационарные задачи — электростатика, упругость, распределение температур), параболические (процессы теплопроводности и диффузии, которые требуют граничных и начальных условий) и гиперболические (волновые явления — механические или электромагнитные волны). На границах задают условия Дирихле, Неймана или их комбинации. Для описания гидромеханики используют уравнения движения: для идеальной жидкости — уравнение Эйлера, а для вязкой — уравнение Навье–Стокса, в которых участвуют плотность, давление, вектор скорости и поле массовых сил; вязкость вводит дополнительные диффузионные (и при объёмных деформациях — «второй») члены, усложняющие модель. Теплообмен описывается уравнением теплопроводности с параметрами теплоёмкости, теплопроводности и источниками/стоками тепла; массообмен — уравнением диффузии по закону Фика с коэффициентом диффузии и источниками вещества.
Аналитические решения таких систем возможны лишь в частных, сильно упрощённых случаях, поэтому на практике применяют численные методы, которые дают приближённое решение в виде дискретных данных для визуализации, расчёта количественных характеристик и оптимизации параметров. Переход от математической модели к вычислительной реализации обычно осуществляется с помощью сеточных методов, метода конечных элементов или метода конечных объёмов. Из численных подходов наибольшее распространение получил метод конечных элементов; одним из пакетов, поддерживающих этот метод, является FlexPDE. Численное моделирование позволяет получить полноту представления о процессе и сделать практические выводы для проектирования и анализа.

4 вопрос. Основные виды процессов в задачах строительной теплофизики, теплогазоснабжения и вентиляции, при математическом описании которых используются уравнения в частных производных.
Краткий ответ: В задачах строительной теплофизики, теплогазоснабжения и вентиляции математическое описание опирается прежде всего на уравнения в частных производных, которые моделируют перенос энергии и массы. Классические процессы теплопереноса — теплопроводность в конструкциях (параболические/стационарные эллиптические уравнения), конвективный перенос внутри потоков воздуха и через ограждающие конструкции, а также лучистый обмен между поверхностями — описываются соответствующими уравнениями с граничными и начальными условиями (Дирихле, Неймана, смешанные). Динамика воздуха и газов в помещениях и сети воздуховодов задаётся уравнениями гидродинамики (как правило, уравнения Навье–Стокса для несжимаемой или слабосжимаемой среды) с учётом турбулентности (RANS, LES и др.), параметров вязкости и сил плотности. Для потоков в пористых средах (утечки через ограждения, теплоизоляция) используются различные модели тепломассопереноса, а для магистральных систем — уравнения сохранения массы и импульса в трубах и каналах. Важную группу составляют процессы влаго- и массообмена: диффузия водяного пара (уравнение Фика), капиллярная миграция жидкости, конденсация/испарение и фазовые переходы в материалах — всё это формирует нелинейные взаимосвязанные задачи совместного тепло- массопереноса.
Распространение примесей и загрязнителей описывается уравнениями адвекции–диффузии с реакционными членами (источники/стоки), что критично для оценки качества воздуха и безопасности. Практическая задача моделирования таких процессов сводится к численному решению систем связанных с учётом источников тепла/влаги (ОВК, внутренние тепловыделения, солнечная радиация), сложных граничных условий и нелинейностей. Для этого применяют конечные элементы, конечные объёмы или разностные схемы, специализированные турбулентные модели и приближения (например, приближение Буссинеска). Такие расчёты позволяют оптимизировать энергопотребление, обеспечить комфорт и безопасность помещений.

5 вопрос. Метод конечных элементов для решения дифференциальных уравнений с частными производными. Базис конечномерного подпространства.
Метод конечных элементов (МКЭ) заменяет исходную дифференциальную задачу дискретной конечномерной моделью. Приближённое решение представляется как сумма кусочно-линейных или кусочно-полиномиальных базисных функций. Каждая из них отлична от нуля только в небольшой части рассматриваемой области.
Для построения модели исходную область разбивают без пересечений и перекрытий на множество малых конечных элементов. В двумерных задачах обычно используются треугольные элементы, а в трёхмерных — тетраэдральные. Каждый элемент характеризуется геометрическими узлами и степенью аппроксимации, которая может быть линейной или криволинейной и иметь порядок от 1 до 6.
Значения искомой функции определяются в узлах расчётной сетки, а неизвестными становятся коэффициенты её разложения по выбранным базисным функциям. После подстановки приближённого решения исходное операторное уравнение преобразуется в систему линейных алгебраических уравнений.
Поскольку базисные функции действуют только в пределах отдельных элементов и соседних областей, матрица полученной системы имеет разреженный вид. Это упрощает вычисление неизвестных коэффициентов, а сама алгебраическая система выступает как разностная схема, аппроксимирующая исходную дифференциальную задачу.

6 вопрос. Обобщенная схема расчета по методу конечных элементов. Основы метода Ньютона-Рафсона.
Краткий ответ: Для решения сеточных уравнений применяются различные численные методы: Якоби, Зейделя, верхней релаксации, переменных направлений, матричной прогонки и другие. В программном пакете FlexPDE для решения нелинейных уравнений используется итерационный метод Ньютона — Рафсона.
Для одномерного нелинейного уравнения $\varphi(x)=0$ сначала выбирается начальное приближение $x^{(0)}$. Каждое следующее значение вычисляется с учётом функции и её производной по формуле:
$x^{(n+1)}=x^{(n)}-\varphi(x^{(n)})/\varphi'(x^{(n)})$.
Итерации продолжаются до тех пор, пока разность между двумя последовательными приближениями не станет меньше заданной погрешности ε.
Геометрически метод заключается в проведении касательной к графику функции в точке текущего приближения. Точка пересечения этой касательной с осью абсцисс принимается за новое приближение к корню уравнения, после чего процесс повторяется.
Для успешной сходимости производная функции не должна быть равна нулю в точках итерационного процесса. Начальное приближение необходимо выбирать достаточно близко к искомому корню, чтобы избежать точек с горизонтальной касательной. Таким образом, важным условием сходимости является монотонность функции в окрестности решения.

7 вопрос. Понятие сценария. Функции пакета FlexPDE.
Краткий ответ: FlexPDE предназначен для решения линейных и нелинейных систем дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядка. Пакет поддерживает стационарные и нестационарные задачи, в том числе их совместное рассмотрение, а также задачи на собственные значения. Модель может включать множество геометрических областей с различными свойствами материалов, а допустимое число уравнений определяется вычислительными ресурсами компьютера.
В состав FlexPDE входят редактор сценариев, анализатор символьной записи уравнений, генератор конечно-элементной сетки и модуль численного анализа. Для двумерных задач создаётся треугольная сетка, а для трёхмерных — тетраэдрическая. Специальная процедура оценивает погрешность и автоматически уточняет сетку в проблемных областях до достижения заданной точности. Результаты можно представить в виде контуров, поверхностей, векторных полей, числовых таблиц и файлов, совместимых с другими программами.
При создании сценария необходимо задать переменные и уравнения, расчётную область и граничные условия, параметры модели и требуемый вид графического вывода. Разработку рекомендуется начинать с фундаментальных законов

сохранения и простой модели с известным решением. Такой подход позволяет проверить правильность постановки задачи, после чего модель можно постепенно усложнять.
FlexPDE поддерживает широкий набор функций. К аналитическим относятся тригонометрические, гиперболические, логарифмические, показательные, функции Бесселя и гамма-функции; аргументы тригонометрических функций задаются в радианах. Также доступны функции максимума и минимума, остатка от деления, глобальных экстремумов и знака, средства формирования ступенчатых, импульсных и пилообразных сигналов, а также функция SUM для суммирования выражений и элементов массивов.

8 вопрос. Модули пакета FlexPDE. Четыре основные составляющих этапа разработки сценария FlexPDE.
Краткий ответ: В разделах Monitors и Plots пакета FlexPDE задаются способы графического представления и экспорта результатов. Команда CONTOUR строит двумерную карту линий уровня, ELEVATION — график изменения одного или нескольких параметров вдоль заданного пути, а GRID отображает двумерную или трёхмерную расчётную сетку. Команда VECTOR используется для визуализации векторных полей в виде направленных стрелок.
Для текстового представления результатов применяется SUMMARY, создающая итоговую страницу с данными и заголовком. Команда TABLE экспортирует значения параметров в текстовую таблицу, а TRANSFER сохраняет результаты вместе с конечно-элементной сеткой для последующего использования в других задачах FlexPDE. В отличие от табличного экспорта, TRANSFER обеспечивает передачу данных с полной точностью, но не поддерживает нестационарные, циклические задачи и задачи на собственные значения.
В трёхмерных моделях графические результаты обычно выводятся на заданной двумерной поверхности или плоскости с помощью модификатора ON SURFACE. Поверхность отображения можно определить её номером либо уравнением вида «координата = постоянное значение». Параметрами команд могут выступать любые допустимые математические выражения.
Внешний вид графиков настраивается дополнительными модификаторами. AS изменяет подпись, BLACK и GRAY задают цветовой режим, EXPORT сохраняет данные в файл, INTEGRATE вычисляет интеграл отображаемой функции, а PAINTED закрашивает области между линиями уровня. Команды LOG, LINLOG, LOGLIN и LOGLOG управляют масштабом осей, а RANGE устанавливает диапазон отображаемых значений.

9 вопрос. Структура сценария FlexPDE и его основные разделы.
Краткий ответ: 1. Сценарий состоит из фиксированной последовательности разделов с заголовками; неиспользуемые разделы просто не пишут. Текст можно комментировать в фигурных скобках {} (латиницей) или в строке после восклицательного знака (!). Имена задачи, переменных и прочих объектов задаются латинскими символами: TITLE — имя задачи, SELECT — управляющие параметры (для задач собственных значений обязательно modes = # и инициализация LAMBDA).
Основные рабочие разделы: COORDINATES (выбор системы координат — CARTESIAN, YCYLINDER, XCYLINDER и т.д.), VARIABLES (перечень искомых функций; допускается указание порога точности threshold для каждой переменной), DEFINITIONS (задание констант и функций через выражения), EQUATIONS (система дифференциальных уравнений в естественной форме — число уравнений равно числу неизвестных; при высоких порядках производных используются промежуточные переменные), INITIAL VALUES и BOUNDARIES (начальные и граничные условия), а также TIME для нестационарных задач.
Разделы вывода и контроля: MONITORS и PLOTS — графический вывод и экспорт результатов, TABLE/TRANSFER для табличного или точного переноса данных, HISTORIES — временные истории в заданных точках. Сценарий завершается командой END. В дополнение FlexPDE поддерживает набор дифференциальных операторов (dx, dxx, grad, div, curl, del2 и др.), которые используются при записи уравнений, и требует, чтобы имена функций при использовании далее писались без скобок.

10 вопрос. Задание области решения в среде FlexPDE. Граничные условия.
Краткий ответ: В FlexPDE расчётная область задаётся в разделе BOUNDARIES посредством построения замкнутого контура. Описание каждой области начинается командой REGION, а исключаемой подобласти — командой EXCLUDE. Контур строится от точки START последовательностью прямых отрезков LINE, дуг ARC и завершается командой CLOSE. Областям и контурам можно присваивать номера или имена, которые затем используются, например, при вычислении интегралов. Криволинейные границы можно аппроксимировать последовательностью отрезков в цикле REPEAT, вычисляя координаты точек по заданной функции. Аналогично граница строится по массивам координат вершин, предварительно объявленным в разделе DEFINITIONS. В одномерных задачах область задаётся как незамкнутый отрезок с одной координатой. Для создания трёхмерных объектов применяется раздел EXTRUSION, который преобразует плоскую область в объёмную, ограниченную заданными поверхностями. Граничные условия указываются при построении области и действуют на последующие участки контура до их замены, отмены оператором nobc или завершения контура. FlexPDE поддерживает условия первого рода (Дирихле) через value, второго рода (Неймана) и третьего рода через natural, а также нелинейные и периодические условия. Для отдельных точек можно задавать значение функции командой point value либо сосредоточенный источник или сток с помощью point load. Внутренние незамкнутые линии описываются подразделом FEATURE с использованием команд START, LINE и ARC, но без замыкания контура. Они применяются для моделирования линейных источников, вычисления интегралов по произвольным путям и управления расчётной сеткой. Именованные линии могут использоваться в последующих операциях, в частности для интегрирования вдоль заданного контура.

11 вопрос. Уравнения Лапласа и Пуассона.
Краткий ответ: Уравнение Лапласа является одним из фундаментальных уравнений математической физики и представляет собой дифференциальное уравнение в частных производных второго порядка. Оно записывается в виде $\Delta u = 0$, где Δ — оператор Лапласа, а u — искомая функция. В декартовых координатах для функции двух переменных уравнение имеет вид $\partial^2 u/\partial x^2 + \partial^2 u/\partial y^2 = 0$, а для трёх переменных добавляется третий член с производной по z. Функции, удовлетворяющие

уравнению Лапласа, называются гармоническими функциями и обладают многими замечательными свойствами: их среднее значение по любой сфере равно значению в центре, они не могут иметь локальных экстремумов внутри области определения.
Уравнение Пуассона обобщает уравнение Лапласа и имеет вид $\Delta u = f$, где f — заданная функция, называемая источником или правой частью уравнения. В частном случае, когда $f = 0$, уравнение Пуассона сводится к уравнению Лапласа. Это уравнение описывает поля, создаваемые распределёнными источниками, в отличие от уравнения Лапласа, которое описывает поля в областях без источников. Уравнение Пуассона широко используется в теории потенциала, электростатике, гидродинамике и гравитации.
Оба уравнения тесно связаны с физическими законами и находят широкое применение в различных областях науки и техники. Уравнение Лапласа описывает установившееся распределение температуры, электростатический потенциал в областях без зарядов, потенциал несжимаемой жидкости без источников, форму мембран и многое другое. Уравнение Пуассона используется для расчёта электростатического поля при наличии зарядов, гравитационного поля при наличии масс, стационарного теплового поля при наличии тепловых источников.
Решение уравнений Лапласа и Пуассона требует задания граничных условий, определяющих поведение решения на границе области. Различают краевые задачи Дирихле, Неймана и смешанные. Для уравнения Лапласа существуют классические методы решения: метод разделения переменных, метод конформных отображений, метод Грина. Для уравнения Пуассона часто применяют представление решения через функцию Грина или численные методы. Эти уравнения остаются важнейшими инструментами математического моделирования физических процессов.

12 вопрос. Граничные задачи для уравнения Лапласа. Задача Дирихле.
Краткий ответ: Уравнение Лапласа $\Delta u = 0$ является основным уравнением математической физики для описания установившихся полей различной природы. Однако для однозначного определения решения этого уравнения необходимо задать дополнительные условия, которые определяются физической постановкой задачи. Совокупность уравнения и дополнительных условий называется краевой или граничной задачей. Для уравнения Лапласа разработан ряд классических граничных задач, из которых наиболее важными являются задача Дирихле и задача Неймана.
Задача Дирихле заключается в нахождении гармонической функции u в области, значение которой на границе области задано: $u|_\Gamma = f$, где Γ — граница области, f — заданная функция, называемая граничным условием Дирихле. Эта задача также известна как задача о нахождении потенциала по заданным его значениям на границе. Говорят, что на границе задано прямое граничное условие. Решение задачи Дирихле существует и единственно при достаточно широких предположениях о гладкости границы и граничной функции.
Задача Дирихле имеет многочисленные применения в физике и технике. В электростатике она описывает распределение потенциала электрического поля, когда потенциал на проводящих поверхностях известен. В теории теплопроводности задача Дирихле соответствует нахождению стационарного температурного поля при заданной температуре на границе тела. В гидродинамике она используется для определения потенциала скоростей идеальной несжимаемой жидкости. В теории упругости — для нахождения напряжённого состояния в пластинах.
Для решения задачи Дирихле разработаны различные методы. Аналитические методы включают метод разделения переменных, метод конформных отображений, метод интегральных представлений и метод потенциала. Численные методы представлены методом конечных разностей, методом конечных элементов и граничными элементами. Выбор метода зависит от геометрии области, свойств граничной функции и требуемой точности решения.

13 вопрос. Граничные задачи для уравнения Лапласа. Задача Неймана.
Краткий ответ: Задача Неймана является второй основной классической краевой задачей для уравнения Лапласа. Она заключается в нахождении гармонической функции u в области, для которой на границе задана производная по нормали: $\partial u/\partial n|_\Gamma = f$, где n — внешняя нормаль к границе Γ, f — заданная граничная функция. Эта задача также называется задачей с косой производной или задачей с производной по нормали на границе. Говорят, что на границе задано граничное условие второго рода.
В отличие от задачи Дирихле, задача Неймана не всегда имеет решение и не всегда имеет единственное решение. Необходимым условием разрешимости задачи Неймана является выполнение равенства $\int_\Gamma f\, dS = 0$ для ограниченной области или соответствующего условия на бесконечности для неограниченных областей. Это условие имеет ясный физический смысл: суммарный поток вектора через границу области должен быть равен нулю, что соответствует отсутствию источников или стоков внутри области.
Решение задачи Неймана определяется с точностью до аддитивной постоянной. Если u — решение задачи Неймана, то $u + C$ также является решением при любой постоянной C. Это связано с тем, что физические поля, описываемые гармоническими функциями, определяются через градиент потенциала, и добавление постоянной к потенциалу не изменяет самого поля.
Задача Неймана широко применяется в физике и технике. В электростатике она соответствует определению потенциала по заданной нормальной составляющей напряжённости электрического поля на границе. В теории теплопроводности граничное условие Неймана означает заданный тепловой поток через границу. В гидродинамике — заданную нормальную компоненту скорости потока жидкости на границе. Для решения задачи Неймана используются методы: вариационные методы, метод граничных интегральных уравнений, численные методы конечных разностей и конечных элементов.

14 вопрос. Уравнение нестационарной теплопроводности. Основные понятия нестационарной теплопроводности.
Краткий ответ: Нестационарная теплопроводность изучает процессы распространения тепла, при которых температура в теле изменяется во времени. В отличие от стационарной теплопроводности, где температурное поле не меняется с течением времени, в нестационарных процессах температура в каждой точке тела является функцией как координат, так и времени: $T = T(x, y, z, t)$. Такие процессы возникают при запуске или остановке тепловых агрегатов, при охлаждении или нагреве материалов, в переходных режимах работы технических систем.

Основным уравнением нестационарной теплопроводности является уравнение Фурье, которое выводится из закона сохранения энергии и закона Фурье. В декартовых координатах оно имеет вид:
$\partial T/\partial t = a\bullet(\partial^2 T/\partial x^2 + \partial^2 T/\partial y^2 + \partial^2 T/\partial z^2)$,
где $a = \lambda/(\rho\bullet c)$ — коэффициент температуропроводности, λ — коэффициент теплопроводности, ρ — плотность материала, c — удельная теплоёмкость. Коэффициент температуропроводности характеризует скорость выравнивания температуры в теле: чем больше a, тем быстрее распространяется тепло.
Для однозначного решения уравнения нестационарной теплопроводности необходимо задать начальное распределение температуры $T(x, y, z, 0) = T_0$ и граничные условия на поверхности тела. Различают три рода граничных условий: задание температуры на поверхности (условие Дирихле), задание плотности теплового потока (условие Неймана) и задание температуры окружающей среды и коэффициента теплоотдачи (условие третьего рода). Решение задач нестационарной теплопроводности может быть получено аналитическими методами, а также численными методами.

15 вопрос. Уравнение нестационарной теплопроводности. Граничные и начальные условия для уравнения теплопроводности.
Краткий ответ: Уравнение нестационарной теплопроводности, также известное как уравнение Фурье, описывает процесс распределения температуры в сплошной среде во времени и пространстве. В дифференциальной форме для изотропного однородного тела оно связывает скорость изменения температуры $\partial T/\partial t$ с пространственным распределением ее градиента через коэффициент температуропроводности $\alpha = \lambda/(c\rho)$, где λ — коэффициент теплопроводности, c — удельная теплоемкость, а ρ — плотность вещества. Физический смысл уравнения заключается в том, что локальное изменение температуры в произвольной точке тела пропорционально кривизне температурного поля (оператору Лапласа $\nabla^2 T$) в этой точке: если поле выпукло ($\nabla^2 T > 0$), температура растет, если вогнуто ($\nabla^2 T < 0$) — убывает.
Для однозначного определения конкретного физического процесса одного лишь дифференциального уравнения недостаточно. Необходимо задать начальные условия, которые описывают распределение температуры по всему объему тела V в начальный момент времени (t=0). Как правило, это заданная функция координат $T(x,y,z,0)=f0(x,y,z)$. Без этого условия задача имеет бесконечное множество решений, так как уравнение содержит производную первого порядка по времени. Математически начальное условие позволяет выделить единственное частное решение из общего интеграла уравнения.
Помимо начальных, требуются граничные условия на поверхности тела S, определяющие теплообмен между телом и окружающей средой. Наиболее часто встречаются три классических типа условий. Граничное условие первого рода задает температуру непосредственно на самой поверхности ($T\square S=fs(t)$), например, когда тело контактирует с термостатом. Условие второго рода определяет плотность теплового потока через поверхность согласно закону Фурье ($-\lambda(\partial T/\partial n)\square S=qs(t)$), что характерно для тел с внутренним источником тепла или изолированных поверхностей. Условие третьего рода описывает конвективный теплообмен со средой постоянной температуры Tc по закону Ньютона-Рихмана ($-\lambda(\partial T/\partial n)\square S=\alpha(T\square S-Tc)$), где α — коэффициент теплоотдачи. Также существует четвертое, наиболее общее условие радиационного теплообмена, учитывающее нелинейный обмен энергией с окружающими телами посредством излучения.
Совокупность уравнения теплопроводности, начального и соответствующих граничных условий составляет корректно поставленную краевую задачу математической физики. Ее решение позволяет найти функцию $T(x,y,z,t)$, полностью описывающую динамику тепловых процессов. В зависимости от геометрии объекта и вида условий аналитическое решение обычно ищется методами разделения переменных или интегральными преобразованиями (например, преобразованием Лапласа), тогда как для сложных случаев применяются численные методы конечных разностей или конечных элементов.

16 вопрос. Дифференциальное уравнение теплоотдачи.
Краткий ответ: Дифференциальное уравнение теплоотдачи (конвективного теплообмена) описывает перенос теплоты в движущейся жидкой или газообразной среде. В отличие от теплопроводности, где энергия передается за счет столкновения микрочастиц неподвижного тела, здесь ключевую роль играет макроскопическое перемещение масс теплоносителя. Математически этот процесс описывается законом сохранения энергии, который для движущегося потока вязкой несжимаемой жидкости с постоянными физическими свойствами выражается через уравнение энергии.
В наиболее общем векторном виде это уравнение связывает субстанциональную производную температуры по времени DT/Dt с полем скоростей и молекулярным переносом тепла:
$\rho cp(\partial T/\partial t+(v\square\square\square)T)=\lambda\square 2T+\Phi$.
Здесь ρ — плотность среды, cp — удельная изобарная теплоемкость, $v\square$ — вектор скорости течения, а член $(v\square\square\square)T$ представляет собой конвективный перенос, отражающий изменение температуры частицы при ее перемещении из одной точки пространства в другую. Слагаемое $\lambda\square 2T$ отвечает за обычную теплопроводность внутри самой жидкости, а диссипативная функция Φ учитывает нагрев потока за счет внутреннего трения (вязкости), что становится критически важным при высоких скоростях движения газа.
Для однозначного решения этого дифференциального уравнения его необходимо дополнить не только начальными и граничными условиями на стенке, но и системой уравнений гидродинамики — уравнением неразрывности и уравнениями Навье-Стокса, которые определяют само поле скоростей $v\square$. На границе раздела «твердая стенка — жидкость» обычно задается условие прилипания (скорость жидкости равна нулю) и либо равенство температур стенки и прилегающего слоя жидкости (условие первого рода), либо непрерывность тепловых потоков.
Из-за сложной нелинейной связи полей температуры и скорости аналитические решения существуют лишь для простейших ламинарных течений. В инженерной практике для расчета интенсивности теплоотдачи чаще используют закон охлаждения Ньютона ($q=\alpha(Twall-Tfluid)$), где коэффициент теплоотдачи α является интегральной характеристикой процесса. Сам же дифференциальный подход служит теоретической базой: именно из него методами теории подобия выводятся безразмерные критерии (числа Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля), позволяющие обобщать экспериментальные данные и находить значение α для реальных технических задач.

17 вопрос. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. Уравнения Навье-Стокса. Уравнение неразрывности потока.
Краткий ответ: Математическое описание конвективного теплообмена представляет собой замкнутую систему дифференциальных уравнений, которая одновременно описывает законы сохранения массы, импульса и энергии в движущейся среде. Эта система позволяет определить распределение полей скорости, давления и температуры во времени и пространстве. Поскольку перенос теплоты при конвекции неразрывно связан с движением самого теплоносителя, расчет температурного поля невозможен без предварительного или совместного нахождения гидродинамических характеристик потока.
Основой гидродинамического описания служат уравнения Навье-Стокса — фундаментальный закон динамики сплошной среды, выражающий второй закон Ньютона для вязкой жидкости. В векторной форме они показывают, как изменение количества движения элементарного объема (левая часть уравнения) определяется суммой действующих на него объемных сил (например, силы тяжести ρg□) и поверхностных сил: градиента давления (−□P) и сил внутреннего трения (μ□2v□, где μ — динамическая вязкость). Для несжимаемой ньютоновской жидкости эти уравнения связывают компоненты вектора скорости с полем давлений, определяя траекторию и интенсивность движения потоков. При наличии массовых сил, вызванных разностью плотностей из-за нагрева (свободная конвекция), к системе добавляется дополнительная подъемная сила через приближение Буссинеска.
Вторым критически важным элементом системы является уравнение неразрывности потока, которое математически формулирует закон сохранения массы. Оно утверждает, что масса вещества не возникает из ниоткуда и не исчезает бесследно. Для несжимаемой жидкости (где плотность ρ=const, например, для капельных жидкостей при умеренных температурах) это уравнение значительно упрощается до условия отсутствия дивергенции скорости: divv□=0 или □□v□=0. Физический смысл этого равенства заключается в том, что любой объем жидкости, вошедший в рассматриваемую область, должен быть из нее компенсирован выходящим потоком. Для сжимаемых сред (газов) уравнение учитывает также изменение плотности во времени и конвективный перенос массы.
Замыкает систему дифференциальное уравнение энергии, описывающее тепловой баланс. Оно связывает конвективный перенос тепла (определяемый найденными из уравнений Навье-Стокса скоростями) с молекулярной теплопроводностью и работой сил давления. В общем случае оно также учитывает диссипацию кинетической энергии в тепловую за счет вязкого трения. Совместное решение этой взаимосвязанной системы (уравнения неразрывности, Навье-Стокса и энергии) при заданных начальных и граничных условиях позволяет полностью смоделировать процесс конвективного теплообмена, однако ввиду их высокой нелинейности точные аналитические решения существуют лишь для простейших ламинарных течений.

18 вопрос. Критериальное уравнение конвективного теплообмена в общем виде.
Краткий ответ: Критериальное уравнение конвективного теплообмена представляет собой результат обработки системы дифференциальных уравнений (Навье-Стокса, неразрывности и энергии) методом теории подобия. Прямое аналитическое решение исходной системы в большинстве практических случаев невозможно из-за ее сложной нелинейности. Переход к безразмерным переменным позволяет сгруппировать физические параметры процесса в специальные комплексы — критерии подобия. Это сводит бесконечное множество частных решений для разных сред и геометрий к нескольким обобщенным зависимостям.
В общем виде критериальное уравнение устанавливает функциональную связь между определяемым критерием теплоотдачи и рядом определяющих критериев гидродинамики и теплофизики. За меру интенсивности теплоотдачи традиционно принимают число Нуссельта (Nu=Al/λ), которое содержит искомый коэффициент теплоотдачи α. В качестве определяющих критериев чаще всего выступают число Рейнольдса (Re=vL/ν), характеризующее режим течения (соотношение сил инерции и вязкости); число Прандтля (Pr=ν/a), отражающее физико-химические свойства теплоносителя (соотношение толщин гидродинамического и теплового пограничных слоев); а также число Грасгофа (Gr), учитывающее подъемные силы при свободной конвекции. Общий вид степенной зависимости записывается как Nu=C□Rem□Prn□Grk□K1□K2…, где Ki — дополнительные поправки на неизотермичность потока или специфику геометрии.
Константы C, m, n, k не являются универсальными физическими константами; они находятся экспериментальным путем на основе испытаний уменьшенных физических моделей в лабораторных условиях. Согласно первой теореме подобия, если у натурного объекта (например, парового котла) и его модели соблюдается геометрическое подобие и равенство всех необходимых определяющих критериев, то их определяемые критерии будут численно равны. Это дает инженерам возможность переносить результаты недорогих модельных опытов на реальные промышленные установки огромных масштабов. Значения показателей степени обычно лежат в диапазоне от 0,33 до 0,8: например, для турбулентного режима течения показатель m всегда выше, чем для ламинарного, что отражает более резкий рост теплоотдачи с увеличением скорости.
Помимо степенных одночленных формул, существуют и более сложные многопараметрические критериальные уравнения, включающие логарифмические члены или представляющие собой сумму нескольких зависимостей для переходных режимов. Также применяются критериальные уравнения в форме числа Стантона (St) или коэффициента сопротивления (Eu). Полученная эмпирическая формула является основным инструментом инженера-теплотехника, позволяя быстро рассчитать средний или локальный коэффициент теплоотдачи для проектирования теплообменников, систем охлаждения электроники и энергетических установок без решения сложных дифференциальных уравнений.

19 вопрос. Массоотдача, уравнения массоотдачи.
Краткий ответ: Массоотдача — это процесс переноса массы вещества на границе раздела фаз (например, «газ — жидкость» или «твердое тело — жидкость») под действием разности концентраций. Физически этот пограничный слой представляет собой область резкого изменения концентрации целевого компонента: непосредственно у самой границы молекулы переносятся преимущественно за счет молекулярной диффузии, а в ядре потока доминирует конвективный перенос. По своей физической сущности массоотдача является прямым аналогом теплоотдачи, где вместо температурного напора

движущей силой выступает разность парциальных плотностей или массовых долей вещества.
Основной закон, описывающий интенсивность этого процесса, носит название уравнения массоотдачи. В форме для потоков он записывается как j=β□Δc, где j — плотность потока массы (количество вещества, передаваемое через единицу поверхности в единицу времени), Δc — движущая сила (разность концентраций между границей раздела и ядром потока), а β — коэффициент массоотдачи. Размерность коэффициента β зависит от выбранной системы выражения концентраций (м/с при использовании массовых плотностей, моль/(м²•с) при молярных потоках). Важно отличать его от коэффициента диффузии D: если D характеризует физические свойства среды и способность молекул проникать сквозь неподвижную среду, то β интегрально учитывает не только диффузию, но и влияние гидродинамики конкретного течения.
Аналогично теории теплового подобия, для расчета коэффициента массоотдачи используются критериальные уравнения, полученные методами анализа размерностей. Ключевыми безразмерными комплексами здесь выступают число Нуссельта по массе (Nu′=βL/D), которое является определяемым критерием, число Шмидта (Sc=ν/D), отражающее физико-химические свойства смеси (аналог числа Прандтля в теплообмене), и число Рейнольдса (Re), характеризующее режим движения среды. Типичное степенное уравнение имеет вид Nu′=C□Rem□Scn. Для процессов естественной конвекции, вызванной градиентами плотности самого распределяемого вещества, дополнительно вводится число Грасгофа по массе (Gr′).
На практике расчет усложняется тем, что концентрация меняется вдоль поверхности контакта фаз. Поэтому различают локальный коэффициент массоотдачи (βx) и средний (интегральный) коэффициент (βm), осредненный по всей площади поверхности. При наличии химических реакций на границе раздела или значительной зависимости свойств среды от концентрации простые линейные уравнения дополняются поправочными множителями или заменяются более сложными нелинейными моделями. Эти закономерности лежат в основе инженерных расчетов абсорбционных колонн, систем увлажнения воздуха, процессов сушки материалов и мембранного разделения газов.

20 вопрос. Критерии подобия и критериальные уравнения массообмена. Уравнения энергии, движения, диффузии. Критерий Нуссельта, число Прандтля.
Краткий ответ: Математическое описание процессов совместного тепломассообмена базируется на системе дифференциальных уравнений, включающей уравнение энергии, движения (Навье-Стокса) и диффузии. Уравнение энергии связывает конвективный перенос теплоты с молекулярной теплопроводностью и работой сил давления, а при наличии массообмена дополняется членом, учитывающим тепловой поток, вызванный градиентом концентраций. Уравнения Навье-Стокса описывают баланс импульса в потоке, определяя поле скоростей под действием градиента давления, вязкости и массовых сил. Уравнение конвективной диффузии по своей структуре аналогично уравнению энергии: оно показывает, как распределяется концентрация вещества за счет макроскопического переноса (конвекции), микроскопического перемешивания (молекулярной диффузии D) и возможных химических реакций.
Для перехода от частных решений к обобщенным зависимостям эта система приводится к безразмерному виду методом теории подобия. В результате физические параметры процесса группируются в критерии подобия — комплексы, имеющие нулевую размерность. Для задач теплообмена фундаментальными становятся числа Рейнольдса (Re=vL/ν), характеризующее соотношение инерционных и вязкостных сил; Прандтля (Pr=ν/a=cpμ/λ), отражающее физико-химические свойства среды и показывающее, какая часть температурного поля «успевает» проникнуть внутрь потока по сравнению с гидродинамическим полем; и Грасгофа (Gr), важный для свободной конвекции. В задачах массообмена им соответствуют свои аналоги: число Шмидта (Sc=ν/D), которое является прямым аналогом числа Прандтля для массы и показывает соотношение вязкостной и диффузионной способностей среды, а также диффузионное число Пекле (Pe′=Re□Sc). Критериальные уравнения представляют собой эмпирические или полуэмпирические функциональные связи между этими комплексами. За меру интенсивности процесса отвечает определяемый критерий — число Нуссельта по теплу (Nu=αL/λ) или его массовый аналог Nu′=βL/D. Общий вид степенного критериального уравнения записывается как Nu=C□Rem□Prn (для вынужденной конвекции) или Nu=C□Grk□Prn (для свободной). Здесь константы C, m, n, k определяются экспериментально на моделях и зависят от режима течения, формы поверхности и граничных условий. Аналогичные зависимости строятся и для массоотдачи, например, Nu′=C□Rem□Scn. При совместном протекании процессов часто используется дополнительное число Льюиса-Семенова (Le=ScPr), устанавливающее связь между полями температуры и концентрации через отношение коэффициентов температуропроводности и диффузии.
Использование таких уравнений позволяет преодолеть главную трудность инженерных расчетов — невозможность прямого решения нелинейной системы дифференциальных уравнений для реальных геометрий. Обеспечив равенство определяющих критериев (прежде всего Re, Prr и геометрических симплексов) у натурного объекта и лабораторной модели, исследователь получает численно равные значения Nu или Nu′. Это дает возможность точно рассчитать искомые коэффициенты теплоотдачи α и массоотдачи β для промышленных аппаратов любых масштабов, опираясь лишь на результаты компактных физических экспериментов.

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE»

Для прохождения тестов необходимы следующие дополнительные материалы: файл «рисунки к тестовым вопросам».

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

1. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Как получить данные о таких процессах, экспериментальное изучение которых в лабораторных или натурных условиях очень сложно и дорого, а в некоторых случаях просто невозможно?

А) С помощью натурного эксперимента;
Б) С помощью численного моделирования;
В) С помощью лабораторного эксперимента.

Ответ: Б

2. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных этапов не относится к этапам численного эксперимента?

А) Выбор физической модели исследуемого явления;
Б) Сравнение результатов с данными численных расчетов по другим направлениям;
В) Выбор математической модели, в той или иной мере адекватной физической модели;
Г) Сравнение результатов с данными физического эксперимента или приближенного аналитического решения;
Д) Выбор или разработка численного метода, реализующего выбранную математическую модель;
Е) Создание соответствующей программы для ЭВМ;
Ж) Проведение многовариантных расчетов и обработка их результатов.

Ответ: Б

3. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите из записанных ниже выражений: выражение, раскрывающее векторный оператор в уравнении Эйлера.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: А

4. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите соответствие между записями граничных условий к уравнению теплопроводности и их наименованием:

Записи граничных условий:
1. $y'(a) = \alpha$, $y'(b) = \beta$, где α и β — заданные числа;
2. $y(a) = \alpha$ и $y(b) = \beta$, где α и β — заданные числа;
3. $a(x)u(x) + b(x)\partial u \partial n(x) = c(x)$, x□Г, где a(x), b(x) и c(x) — функции.

Назначение системы организации проектирования:
А) Граничные условия типа Дирихле;
Б) Граничные условия типа Неймана;
Г) Граничные условия смешанного типа (третьего рода);
В) Граничные условия четвертого рода.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г

5. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая команда применяется для вставки в файл «Э1.dwg» плана 1-го этажа в виде подложки?

А) Показать;
Б) Переместить;
В) Присоединить;
Г) Добавить.

Ответ: В

6. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите последовательность этапов численного эксперимента:

А) Выбор физической модели исследуемого явления;
Б) Сравнение результатов с данными физического эксперимента или приближенного аналитического решения;

В) Создание соответствующей программы для ЭВМ или выбор существующего программного обеспечения;
Г) Выбор или разработка численного метода, реализующего выбранную математическую модель;
Д) Выбор математической модели, в той или иной мере адекватной физической модели;
Е) Проведение многовариантных расчетов и обработка их результатов;

Ответ: А-Д-Г-В-Е-Б

7. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение движения вязкой жидкости (уравнение Навье-Стокса).

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: В

8. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: выражение, раскрывающее векторный оператор в уравнении Навье-Стокса.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Д

9. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Уравнения _____ типа встречаются при изучении стационарных режимов в электротехнике (электростатика или магнитостатика).

Ответ: эллиптического

10. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие физических процессов и уравнений, записанных средствами пакета FlexPDE:

Физические процессы:
1. Укажите уравнение нестационарного кондуктивно-конвективного переноса тепла для трехмерного пространства в операторах FlexPDE.
2. Уравнение нестационарного переноса тепла теплопроводностью для трехмерного пространства в операторах FlexPDE;
3. Уравнение нестационарного переноса вещества диффузией для трехмерного пространства в операторах FlexPDE.

Уравнения:
А) div(D*grad(C))-K*C = dt(C);
Б) a(x)u(x) + b(x)∂u∂n(x) = c(x);
В) div(fluxd) + ro_c*dt(U) = heat.;
Г) dt(Temp) + dot(w, fl) = a*div(grad(Temp)).

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-А

11. (Высокий уровень, 8 минут)
Установите соответствие между уравнениями и их типом:

Уравнения:
1. -□^2 u(x) = f(u(x), x);
2. □^2 u = 0;
3. □^2 u = f(u(x), x);
4. 1/(ρ)(∂)/(∂ρ)(ρ(∂ u)/(∂ρ)) + 1/(ρ^2)(∂^2 u)/(∂ϕ^2) + (∂^2 u)/(∂ z^2) = 0;
5. 1/(ρ)(∂)/(∂ρ)(ρ(∂ u)/(∂ρ)) + 1/(ρ^2)(∂^2 u)/(∂ϕ^2) + (∂^2 u)/(∂ z^2) = f(ρ, ϕ, z)

Тип уравнений:

А) Уравнение Лапласа;
Б) Уравнение Лапласа в цилиндрических координатах;
В) Нелинейное уравнение Пуассона;
Г) Характеристики вентиляционной системы П1;
Д) Уравнение Пуассона в цилиндрических координатах;
Е) Нелинейное уравнение Лапласа.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Е, 4-Б, 5-Д

12. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение теплопередачи.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Г

13. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение, описывающее массообменные и диффузионные процессы.

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Е

14. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
На рис. 13 показан конечный элемент _____ формы.

Ответ: тетраэдральной

15. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите уравнение нестационарного распространения температурного фронта в 3D-объекте, записанное с помощью операторов FlexPDE.

А) div(D*grad(C))-K*C = dt(C);
Б) div(K*grad(u)) = dt(u);
В) dt(Temp) + dot(w, fl) = a*div(grad(Temp)).

Ответ: В

16. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Приближенное решение в методе конечных элементов ищется в виде разложения по базису из _____ функций. формы.

Ответ: кусочно-линейных

17. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите эллиптическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Для решения полученных сеточных уравнений в пакете FlexPDE используется метод _____.

Ответ: Ньютона-Рафсона

19. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите параболическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: А

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Итерации в методе Ньютона-Рафсона прекращают, когда норма остатка становится очень малой или когда уже выполнено слишком большое число _____.

Ответ: итераций

21. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите гиперболическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: В

22. Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите гиперболическое уравнение.

А) Рис. 7;
Б) Рис. 8;
В) Рис. 9.

Ответ: В

23. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите граничные условия типа Неймана.

А) Рис. 10;
Б) Рис. 11;
В) Рис. 12.

Ответ: В

24. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите граничные условия типа Дирихле.

А) Рис. 10;
Б) Рис. 11;
В) Рис. 12.

Ответ: А

25. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите граничные условия смешанного типа (третьего рода).

А) Рис. 10;

Б) Рис. 11;
В) Рис. 12.

Ответ: Б

26. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Выберите из записанных ниже выражений: уравнение движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).

А) Рис. 1;
Б) Рис. 2;
В) Рис. 3;
Г) Рис. 4;
Д) Рис. 5;
Е) Рис. 6.

Ответ: Б

27. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Что можно сказать о геометрических размерах конечных элементов по сравнению с размерами области?

А) Конечны и относительно велики;
Б) Очень малы и бесконечны;
В) Очень малы и конечны.

Ответ: В

28. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
В каких пределах лежит порядок аппроксимации искомой функции в конечном элементе в пакете FlexPDE?

А) От 3 до 6;
Б) От 1 до 4;
В) От 1 до 6.

Ответ: В

29. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Укажите формулу метода Ньютона-Рафсона для одномерных задач.

А) Рис. 14;
Б) Рис. 15;
В) Рис. 16.

Ответ: В

30. (Повышенный уровень, 3 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Укажите формулу метода Ньютона-Рафсона для одномерных задач.

А) Рис. 16;
Б) когда норма остатка становится очень малой или, когда уже выполнено слишком большое число итераций;
В) Рис. 17.

Ответ: В

Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

1. (Повышенный уровень, 5 минут)

Установите соответствие между характеристиками программного обеспечения и его наименованием:

Характеристика программного обеспечения:
1. Какое программное обеспечение не относиться к свободнораспространяемому, но относится к отечественному?
2. Какое программное обеспечение имеет свой язык программирования транслируемый в среду программирования С++?
3. Какое программное обеспечение рассчитано на решение задач из твёрдого тела, акустики, электромагнетизма, квантовой механики?

Наименование программного обеспечения:
А) FreeFEM++;
Б) Elmer;
В) Elcut;
Г) ADINA.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

2. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между характеристиками программного обеспечения и его наименованием:

Характеристика программного обеспечения:
1. Бесплатное программное обеспечение, которое обладает встроенными типами триангуляций и пространств конечных элементов, код получается понятен, краток и приближен к математической записи задачи в слабой форме – но поддерживаются только треугольные конечные элементы;
2. Программное обеспечение имеющие следующие недостатки: Недостатки: используется один вид конечного элемента, треугольник (нет выбора между типами конечных элементов), виды анализа задач механики и теплопередачи ограничены по функциональности и являются вспомогательными;
3. Программное обеспечение, которое изучается в курсе Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE;
4. Программное обеспечение, которое, позволяет решать задачи теплопереноса в твёрдых телах и конструкциях; рассчитывать течения сжимаемой и несжимаемой жидкости, использующую конечно-объёмную и конечно-элементную дискретизацию;
5. Программное обеспечение, которое используется для решения задач, связанных с потоками жидкости в различных устройствах, зачастую осложненных тепло- и массообменом, химическими реакциями или наличием твердых частиц;
6. Программное обеспечение, которое представляет собой свободную альтернативу известному пакету для математических вычислений.

Наименование программного обеспечения:
А) FreeFEM++;
Б) Elmer;
В) Elcut;
Г) ADINA;
Д) OpenFEM;
Е) STAR-CCM+;
Ж) Scilab;
З) Matlab;
И) FlexPDE.

Ответ: 1-А, 2-В, 3-И, 4-Г, 5-Е, 6-Ж

3. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите уравнение теплопроводности, которое может быть использовано для решения задачи нестационарной теплопередачи через трехслойную стенку граничными условиями 3-го рода.

А) Рис. 6;
Б) Рис. 18;
В) Рис. 2;
Г) Рис. 9;
Д) Рис. 8;
Е) Рис. 4.

Ответ: Б

4. (Повышенный уровень, 5 минут) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите условие симметрии, которое используется при решении задачи нестационарной теплопередачи через трехслойную стенку граничными условиями 3-го рода.

А) Рис. 19;

Б) Рис. 20;
В) Рис. 21;
Г) Рис. 22.

Ответ: Г

5. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между наименованием вида теплопроводности и его определением:

Наименование вида теплопроводности:
1. Нестационарные процессы теплопроводности;
2. Стационарные процессы теплопроводности.

Определение вида теплопроводности:
А) температурное поле изменяется во времени;
Б) температурное поле не изменяется во времени;
В) температурное поле изменяется в пространстве;
Г) температурное поле стремится к состоянию равновесия.

Ответ: 1-А, 2-Б

6. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между условиями для уравнения теплопроводности и параметрами, которые необходимо задать:

Условия для уравнения теплопроводности:
1. Параметры, которые надо задать при определении геометрических условий для нестационарного уравнения теплопроводности;
2. Параметры, которые надо задать при определении физических условий для нестационарного уравнения теплопроводности.

Параметры, которые необходимо задать:
А) Форму и размеры тела;
Б) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;
В) Коэффициент теплопроводности стенки тела, теплоемкости и плотности тела;
Г) Температуру тела в конечный момент времени.

Ответ: 1-А, 2-В

7. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видами процессов теплопроводности и их определением:

Виды процессов теплопроводности:
1. Группа процессов, которая имеет важнейшее значение среди практических задач нестационарной теплопроводности;
2. Процессы, которые относятся к группе процессов, когда температура тела претерпевает периодические изменения.

Определения процессов теплопроводности:
А) Температура тела претерпевает периодические изменения;
Б) Процессы прогрева или охлаждения тел, протекающие при высокой интенсивности теплообмена;
В) Температура тела претерпевает непрерывные изменения;
Г) Процессы прогрева или охлаждения тел, помещенных в среду с заданным тепловым состоянием;
Д) Тело стремится к увеличению интенсивности теплообмена;
Е) Тепловые процессы в регенераторах, насадка которых, то нагревается дымовыми газами, то охлаждается воздухом.

Ответ: 1-А, 2-Е

8. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие параметры надо задать при определении граничных условий III рода для нестационарного уравнения теплопроводности?

А) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;
Б) Температуру тела в начальный момент времени;
В) Коэффициент теплопроводности стенки тела, теплоемкости и плотности тела;
Г) Форму и размеры тела.

Ответ: А

9. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите уравнение температурного поля, которое можно получить при решении нестационарного уравнения теплопроводности совместно с условиями однозначности.

А) Рис. 23;
Б) Рис. 24;
В) Рис. 25;
Г) Рис. 26.

Ответ: В

10. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения критерия Био.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: В

11. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения критерия Фурье.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: А

12. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения безразмерной координаты.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: Б

13. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения безразмерной температуры.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: Г

14. (Базовый уровень, 1 минута) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу для определения безразмерного количества теплоты.

А) Рис. 27;
Б) Рис. 28;
В) Рис. 29;
Г) Рис. 30;
Д) Рис. 31;
Е) Рис. 32;
Ж) Рис. 33.

Ответ: Д

15. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что произойдет при передаче теплоты через стенку в случае внезапного изменения температуры одного из теплоносителей?

А) Часть теплоты пойдет на изменение внутренней энергии более холодного теплоносителя;
Б) Часть теплоты пойдет на изменение внутренней энергии стенки;
В) Часть теплоты пойдет на изменение внутренней энергии более горячего теплоносителя.

Ответ: Б

16. (Базовый уровень, 2 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности.

А) Рис. 34;
Б) Рис. 9;
В) Рис. 35;
Г) Рис. 6.

Ответ: В

17. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие параметры надо задать при определении начальных условий для нестационарного уравнения теплопроводности?

А) Форму и размеры тела;
Б) Температуру тела в начальный момент времени;
В) Коэффициент теплопроводности стенки тела, теплоемкости и плотности тела;
Г) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой.

Ответ: Б

18. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Нестационарные тепловые процессы всегда связаны с изменением _____ вещества.

Ответ: энтальпии

19. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
При _____ тела его температура в каждой точке приближается к температуре более горячей окружающей среды.

Ответ: нагреве

20. (Повышенный уровень, 4 минуты) (рисунки приведены в разделе РПД «Приложение»)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите дифференциальное уравнение теплоотдачи.

А) Рис. 36;
Б) Рис. 37;
В) Рис. 38;
Г) Рис. 39;

Д) Рис. 40;
Е) Рис. 41.

Ответ: Б

21. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между характеристиками модулей пакета FlexPDE и их наименованием:

Характеристики модулей пакета FlexPDE:
1. А) Модуль пакета FlexPDE, который предоставляет средства для редактирования текста и предварительного просмотра графического результата;
2. Модуль пакета FlexPDE, который преобразует информацию, записанную в виде символов уравнения в набор переменных, параметров и их соотношений, понижает порядок интегрирования;
3. Модуль пакета FlexPDE, который предоставляет возможность распечатки отчетов в виде многих форматов, включая таблицы численных значений, данные сетки конечных элементов;
4. Модуль пакета FlexPDE, который принимает произвольные алгебраические функции из полученного решения и осуществляет построение графиков, контура, поверхности и векторов;
5. Модуль пакета FlexPDE, который осуществляет выбор соответствующей схемы решения для задач стационарных, нестационарных и поиска собственных значений, причем для линейных и нелинейных систем применяются отдельные процедуры расчета;
6. Модуль пакета FlexPDE, который строит сетку треугольных конечных элементов в двумерной области решений.

Наименование модулей пакета FlexPDE:
А) Модуль графического вывода;
Б) Модуль численного анализа;
В) Анализатор записи уравнения в виде символов;
Г) Модуль редактирования сценария;
Д) Модуль генератора сетки;
Е) Модуль внешнего вывода данных:
Ж) Модуль экспорта данных.

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Е, 4-А, 5-Б, 6-Д

22. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к тригонометрическим?

А) ATAN2 (Y, X);
Б) BESSJ (order, x);
В) ABS (x);
Г) ERFC (x);
Д) EXP (x);
Е) GAMMAF (x);
Ж) MAX (arg1, arg2);
З) MOD (arg1, arg2);
И) USTEP (arg);
К) URAMP (arg1, arg2);
Л) SUM.

Ответ: А

23. (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между обозначением функций пакета FlexPDE и их наименованием:

Обозначение функций пакета FlexPDE:
1. ATAN2 (Y, X);
2. URAMP (arg1, arg2)4;
3. BESSJ (order, x);
4. MOD (arg1, arg2).

Наименование функций пакета FlexPDE:
А) Настраиваемая функция;
Б) Аналитическая функция;
В) Функция модуляции;
Г) Неаналитическая функция;
Д) Тригонометрическая функция.

Ответ: 1-Д, 2-В, 3-Б, 4-Г

24. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к неаналитическим?

А) MIN (arg1, arg2);
Б) BESSJ (order, x);
В) SINH (x);
Г) ERFC (x);
Д) ARCSIN (x);
Е) ABS (x);
Ж) Ei (x);
З) EXP (x);
И) GAMMAF (x);
К) LOG10 (x);
Л) TANH (x).

Ответ: А

25. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к функциям модуляции?

А) MIN (arg1, arg2);
Б) BESSJ (order, x);
В) MOD (arg1, arg2);
Г) GLOBALMAX (параметр);
Д) GLOBALMIN (параметр);
Е) SIGN (параметр);
Ж) MAX (arg1, arg2);
З) UPULSE (arg1, arg2)
И) Ei (n, x);
К) SQRT (x);
Л) SUM.

Ответ: З

26. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В рамках одной задачи в пакете FlexPDE могут быть рассмотрены стационарные и _____ уравнения одновременно.

Ответ: нестационарные

27. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите пункт, который не относится к четырем основным составляющим этапа разработки сценария.

А) Переменные и уравнения;
Б) Область решений и граничные условия;
В) Свойства параметров;
Г) Определение графического вида представления решения;
Д) Определение способов предоставления результатов решения другим приложениям.

Ответ: Д

28. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных функций пакета FlexPDE относится к аналитическим?

А) MIN (arg1, arg2);
Б) BESSJ (order, x);
В) MOD (arg1, arg2);
Г) GLOBALMAX (параметр);
Д) GLOBALMIN (параметр);
Е) SIGN (параметр);
Ж) MAX (arg1, arg2);
З) UPULSE (arg1, arg2);
И) USTEP (arg);

К) URAMP (arg1, arg2);
Л) SUM.

Ответ: Б

29. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между результатами использования опции contour и записью соответствующей спецификации:

Результаты использования опции contour:
1. Выводит распределение температурного фронта по плоскости XY;
2. Выводит распределение температурного фронта по плоскости XZ;
3. Выводит распределение температурного фронта по плоскости ZY.

Спецификации:
А) contour(u) on z=0;
Б) contour(u) on z=l;
В) contour(u) on x=0;
Г) contour(u) on y=0.

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-В

30. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ уравнений в системе определяется мощностью компьютера, на котором установлен математический пакет FlexPDE.

Ответ: Число

31. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет экспорт перечисленных значений в табличном ТЕКСТОВОМ ФОРМАТЕ?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Е

32. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет выполняет экспорт перечисленных аргументов и данных сетки конечных элементов в файл, читаемый FlexPDE с использование команды ввода TRANSFER? Этот метод передачи данных между FlexPDE задачаси сохраняет полную точность вычисления, без ошибки, связанной с прямоугольной сетью функции TABLE. Нельзя изменять масштаб изображения экспортируемой области. Если модификатор ФАЙЛА не следует, то вывод будет записан в файл " <проблема> _ <последовательность> .dat ".

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Ж

33. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация, рисует двумерный дисплей направленных стрелок, в которых направление и величина стрелок установлены ее векторным параметром?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: З

34. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный вариант ответа.
Какая спецификация, создает поверхность отображения, которая будет поверхностью вытеснения, заданной номером?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: И

35. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация, создает систему координат, в которой логической Ось X будет линейной, а логическая Ось Y логарифмической?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Л

36. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типами функций представления графических результатов в пакете FlexPDE и их обозначением:

Типы функций представления графических результатов в пакете FlexPDE:
1. Этот графический тип определяет текстовую страницу, содержащую только сообщение о данных, которые могут появиться;
2. Этот графический тип запускает вывод двухмерной сетки области решения;
3. С помощью этого графического типа можно построить обычный график в пакете FlexPDE;
4. С помощью этого графического типа можно построить векторное поле в пакете FlexPDE;
5. С помощью этого графического типа можно построить поле рельефа значений функции в пакете FlexPDE;

Обозначение функций представления графических результатов в пакете FlexPDE:
А) ELEVATION(arg1, [arg2,...]);
Б) SUMMARY;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) CONTOUR (arg);
Д) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Е) VECTOR(vector arg).

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Е, 5-Г

37. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов?

А) ELEVATION;
Б) PLOTS;
В) MONITORS.

Ответ: Б

38. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов в виде графика для оговоренной области?

А) ELEVATION;
Б) PLOTS;
В) MONITORS.

Ответ: А

39. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет двумерную контурную карту параметра, с однородными интервалами уровня параметра?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: А

40. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация выполняет двумерный график, который отображает значение параметра (ов) вертикально и путь независимой переменной горизонтально?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: Б

41. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая спецификация рисует двумерную сетку вычислений с узловыми координатами, определенными этими двумя параметрами?

А) CONTOUR (arg);
Б) ELEVATION(arg1, [arg2,...]) <path>;
В) GRID (arg1, arg2);
Г) GRID (arg1, arg2, arg3);
Д) SUMMARY;
Е) TABLE (arg1 [, arg2, ...]);
Ж) TRANSFER(arg1 [,arg2,...]);
З) VECTOR(vector arg);
И) ON SURFACE number;
К) LOGLIN;
Л) PAINTED.

Ответ: В

42. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
С помощью какой команды можно получить результат численного моделирования во FlexPDE, представляющий собой трехмерную поверхность, для которой высота точек над нулевым уровнем соответствует значениям рассчитанной функции?

Ответ: contour

43. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
В каком разделе сценария FlexPDE осуществляется задание параметров вывода промежуточных данных расчета?

Ответ: MONITORS

44. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
Какая спецификация, заполняет области между контурными линиями цветом??

Ответ: PAINTED

45. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Каждое перечисленное ELEVATION должно иметь по крайней мере _____ параметр.

Ответ: один

46. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между графическими примитивами в пакете FlexPDE и их обозначением:

Графические примитивы в пакете FlexPDE:
1. Обозначение графического примитива, используемого во FlexPDE для вычерчивания окружностей;
2. Обозначение графического примитива, используемого во FlexPDE для вычерчивания отрезков и ломанных.

Обозначения графических примитивов в пакете FlexPDE:
А) ARC;
Б) CIRCLE;
В) LINE.

Ответ: 1-А, 2-В

47. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между назначением разделов сценария FlexPDE и их наименованием:

Назначение разделов сценария FlexPDE:
1. В этом разделе сценария FlexPDE осуществляется задание параметров вывода промежуточных данных расчета;
2. В этом разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов;
3. В этом разделе сценария FlexPDE осуществляется вывод графических результатов в виде графика для оговоренной области.

Наименования разделов сценария FlexPDE:
А) ELEVATION;
Б) MONITORS;
В) DEFINITIONS;
Г) PLOTS.

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А

48. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных названий разделов не относится к основным разделам сценария FlexPDE?

А) HISTORIES;
Б) MONITORS;
В) DEFINITIONS;
Г) TIME;
Д) INITIAL VALUES;
Е) RELEASE.

Ответ: Е

49. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего используется подраздел REGION в сценарии FlexPDE?

А) Используется, чтобы описать незамкнутые объекты, которые не включают подобласть с определимыми материальными параметрами;
Б) Используется, чтобы описать замкнутые области, который имеют оверлейные (пересекающиеся) части в одном или большем количестве подразделов REGIONS;
В) Используется, чтобы описать замкнутые области, которые составляют физическую геометрию проблемы в двумерной плоскости, или двумерные проекции на основную плоскость в трехмерных проблемах.

Ответ: В

50. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Допустимо ли изменять порядок размещения разделов в сценарии FlexPDE?

А) В зависимости от конкретной задачи;
Б) Да;
В) Нет.

Ответ: В

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
1.	Б
2.	Б
3.	А
4.	1-Б, 2-А, 3-Г
5.	В
6.	А-Д-Г-В-Е-Б
7.	В
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
1.	1-В, 2-А, 3-Б
2.	1-А, 2-В, 3-И, 4-Г, 5-Е, 6-Ж
3.	Б
4.	Г
5.	1-А, 2-Б
21.	1-Г, 2-В, 3-Е, 4-А, 5-Б, 6-Д
22.	А

23.	1-Д, 2-В, 3-Б, 4-Г
24.	А
25.	З
26.	нестационарные
27.	Д
28.	Б

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
8.	Д
9.	эллиптического
10.	1-Г, 2-А, 3-А
11.	1-В, 2-А, 3-Е, 4-Б, 5-Д
12.	Г
13.	Е
14.	тетраэдральной
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
6.	1-А, 2-В
7.	1-А, 2-Е
8.	А
9.	В
10.	В
29.	1-А, 2-Г, 3-В
30.	Число
31.	Е
32.	Ж
33.	З
34.	И
35.	Л
36.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Е, 5-Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
15.	В
16.	кусочно-линейных
17.	Б
18.	Ньютона-Рафсона
19.	А
20.	итераций
21.	В
Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	
11.	А
12.	Б
13.	Г
14.	Д
15.	Б
37.	Б
38.	А
39.	А
40.	Б
41.	В
42.	contour
43.	MONITORS
44.	PAINTED

Вариант 4

№ вопроса ответ

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

22. В
23. В
24. А
25. Б
26. Б
27. В
28. В
29. В
30. В

Вопросы к компетенции ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

16. В
17. Б
18. энтальпии
19. нагреве
20. Б
45. один
46. 1-А, 2-В
47. 1-Б, 2-Г, 3-А
48. Е
49. В
50. В

5.4. Перечень видов оценочных средств

Тестирование.
Вопросы для зачета.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Маничев, Владимир Борисович, Глазкова, Валентина Владимировна, Кузьмина, Инна Анатольевна	Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в CAE-системах САПР: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022
Л1.2	Мустейкис, Антон Иванович, Юнаков, Леонид Павлович	Численное решение задач тепломассообмена. Часть 1. Теплопроводность: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Небус, З. И., Морева, Т. А., Вяслев, А. Ш.	Компьютерное моделирование процессов теплопередачи через наружные ограждающие конструкции	,
Л2.2	Маслов, Евгений Анатольевич	Численное решение двумерных нестационарных уравнений теплопроводности: методические указания к лабораторным работам по математическому моделированию	Томск: Издательство Томского архитектурно-строительного университета, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Толстых, Александр Витальевич	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE. Начало работы: методические указания к практическим занятиям	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.2	Толстых, Александр Витальевич	Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE. Решение прикладных задач: методические указания к практическим занятиям	Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Дворецкий, С.И. Компьютерное моделирование процессов и аппаратов пищевой, био- и химической технологии в среде FlexPDE: учебное пособие
Э2	АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ПАКЕТОВ ПРОГРАММ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПЕРЕНОСА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
Э3	Ссылка на скачивание бесплатной (студенческой) версии пакета FlexPDE
Э4	Оригинальная многофункциональная среда решения конечных элементов с неограниченным количеством сценариев для дифференциальных уравнений в частных производных
Э5	Моделирование тепломасообмена в пакете FlexPDE

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Google Chrome
6.3.1.2	Htm2chm
6.3.1.3	LibreOffice
6.3.1.4	SciDAVis
6.3.1.5	XnView
6.3.1.6	Microsoft Office стандартный 2013

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Znanium.com. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.2	2. Консультант студента. Электронно-библиотечная система.
6.3.2.3	3. Лань. Электронно-библиотечная система.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
105/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
207/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска Принтер	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 PHOTOMOD Lite QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ MapInfo Professional 11.5 ObjectLand IndorGIS ГИС Карта 2011	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	

209/11	Компьютерный класс	Столы Стулья Доска	Kaspersky Internet Security GIMP 2.6.12-2 Google Chrome Inkscape LibreOffice Microsoft Office Pro 2010 CREDO III Autodesk AutoCAD 2019 Scribus PHOTOMOD Lite ArcGIS Desktop 10 IndorCAD 9 QGIS ТРАНСКОР ТРАНСФОРМ ObjectLand IndorGIS SAGA GIS 7.4.0 Полигон ПРО	г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25, стр. 1	
111-112/12	Читальный зал	Столы Стулья		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процедура зачета.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое содержание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам

рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Моделирование тепломассообмена в пакете FlexPDE

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	14,4	14,4	14,4	14,4
Контактная работа	14,6	14,6	14,6	14,6
Сам. работа	17,6	17,6	17,6	17,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение математических постановок некоторых важных инженерных задач, формирование знаний основных приближенных конечно-элементных методов решения задач, и приобретение умения использовать средства пакета FlexPDE для численного решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Тепломассообмен
2.1.2	Техническая термодинамика
2.1.3	Введение в специальность
2.1.4	Механика жидкости и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2.2	Отопление
2.2.3	Вентиляция
2.2.4	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания

Знать:

Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.

Уметь:

Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.

Уметь:

Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Знать:

Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.

Уметь:

Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Знать:

Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

Уметь:

Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Знать:
Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Сможет рассказать о краевых задачах, видах начальных и граничных условий, привести примеры постановки нестационарных задач теплопроводности, связанных с процессами переноса тепла, протекающими в ограждающих конструкциях и инженерных сетях объектов строительства и жилищно-коммунальное хозяйства.	
Сможет рассказать о закономерностях теплообмена, необходимых при проведении теплотехнических расчетов.	
Сможет рассказать об основах метода конечных элементов, пояснить обобщенную схему расчета по методу конечных элементов, реализованную в пакете FlexPDE.	
Способен рассказать о средствах компьютерного моделирования при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	
Сможет рассказать об использовании средств компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE и других аналогичных программ при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	
3.2	**Уметь:**
Способен составить сценарий для пакета FlexPDE, предназначенный для решения конкретных прикладных задач тепломассообмена, связанных с определением параметров теплового режима здания.	
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	
Способен применять расчетные процедуры пакета FlexPDE.	
Способен использовать средства компьютерного моделирования в виде пакета FlexPDE при выполнении приближенных расчетов характеристик тепломассообменных процессов, связанных со строительной теплофизикой и системами теплогазоснабжения и вентиляции.	
Способен применять полученные знания в профессиональной деятельности для моделирования процессов тепломассообмена.	
3.3	**Владеть:**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

пл. Соляная, 2, г. Томск, 634003, телефон (3822) 65-39-30,факс (3822) 65-25-52, e-mail: rector@tsuab.ru

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Создание систем обеспечения параметров микроклимата энергетически пассивных зданий

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	14,4	
самостоятельная работа	17,6	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	14,4	14,4	14,4	14,4
Контактная работа	14,6	14,6	14,6	14,6
Сам. работа	17,6	17,6	17,6	17,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

Программу составил(и):
доцент, к.н., Кузин В.Ю. (ННГАСУ) _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)
составлена на основании учебного плана:
08.03.01 Строительство

Утвержденного учёным советом вуза от 29.05.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой ЦВЕТКОВ Николай Александрович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Создание систем обеспечения параметров микроклимата энергетически пассивных зданий являются получение базовых знания по принципам нормирования и классификации стандартов энергетически пассивных и эко-зданий («зеленых» зданий); изучение теоретических основ по созданию зданий с низким (вплоть до нулевого значения) потреблением искусственно сгенерированной теплоты; формирование понимания строительной концепции проектирования энергоэффективного и экологически безопасного теплового контура энергетически пассивных и эко-зданий; получение практических знаний по использованию возобновляемых источников энергии при поддержании расчетных параметров микроклимата энергопассивных и «зеленых» зданий; изучение принципов конструирования активных систем обеспечения параметров микроклимата (системы тепло-холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) при создании энергетически пассивных и эко-зданий; изучение способов технико-экономической и экологической оценки энергоэффективности при создании энергопассивных и «зеленых» зданий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. СЕМЕСТР № 7						
1.1	Понятие и классификация энергетически пассивных зданий. История создания энергопассивных зданий. Принципы создания энергопассивных зданий. Классификация энергопассивных зданий по параметрам удельного потребления тепловой энергии. /Лек/	7	1			0	
1.2	Динамика строительства и перспективы развития энергопассивных домов в РФ и за рубежом. Обзор современной отечественной и зарубежной нормативной и законодательной базы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Основы расчета характерных нормативных параметров при классификации энергетически пассивных и эко-зданий. /Лек/	7	1			0	
1.3	«Зеленые стандарты»: история вопроса, развитие технологий создания эко-зданий.. Классификация «зеленых стандартов».История развития мировой нормативной базы по созданию эко-зданий. /Лек/	7	1			0	
1.4	Принципиальные конструктивные и инженерные решения при проектировании пассивных и активных систем обеспечения параметров микроклимата при «зеленом» строительстве. /Лек/	7	1			0	

1.5	Теоретические основы по созданию зданий с низким (вплоть до нулевого значения) потреблением искусственно сгенерированной теплоты.. Особенности создания и расчета теплофизической модели энергопассивного здания. /Лек/	7	1			0	
1.6	Основные уравнения воздушно-теплового баланса энергопассивного здания.Теплофизические и экологические требования к пассивным (тепловой контур) и активным элементам систем обеспечения параметров микроклимата энергопассивных зданий. Особенности определения общего расчетного теплопотребления энергопассивных зданий и сооружений. /Лек/	7	1			0	
1.7	Научные основы проектирования теплового контура энергетически пассивных и эко-зданий.. Специфика нормирования теплозащитных свойств теплового контура энергопассивных зданий.Особенности теплотехнического расчета отдельных элементов теплового контура зданий. /Лек/	7	1			0	
1.8	Специфика ориентации энергопассивных зданий в пространстве. Особенности архитектурно - строительных решений при проектировании энергетически пассивных зданий. /Лек/	7	1			0	
1.9	Расчет оптимизации ориентации энергопассивных зданий в пространстве. /Лек/	7	1			0	
1.10	Использование альтернативных возобновляемых источников энергии при поддержании расчетных параметров микроклимата энергопассивных и «зеленых» зданий.. Классификация альтернативных возобновляемых источников энергии.Методика оценки энергетического потенциала при применении возобновляемых источников энергии. /Лек/	7	1			0	
1.11	Особенности применения конкретного возобновляемого источника энергии в качестве активных систем обеспечения параметров микроклимата. Оценка возможности практической реализации задачи энергообеспечения различными возобновляемыми источниками энергии. /Лек/	7	1			0	
1.12	Мировой опыт применения возобновляемых источников энергии в качестве активных систем обеспечения параметров микроклимата. Принципы оценки экологического эффекта от внедрения различных видов возобновляемых источников энергии. /Лек/	7	1			0	

1.13	Научные основы конструирования, проектирования и расчета активных систем обеспечения параметров микроклимата (системы тепло-холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) при создании энергетически пас-сивных и эко-зданий.. Особенности поддержания температурно-влажностного режима энергетически пассивных и эко-зданий. Особенности конструирования внутренних сетей отопления энергетически пассивных и эко-зданий. Особенности конструирования внутренних сетей вентиляции и холодоснабжения энергетически пассивных и эко-зданий. /Лек/	7	1			0	
1.14	Принципы подбора, расчета и практического применения инженерного оборудования сетей отопления, вентиляции и кондиционирования энергетически пассивных и эко-зданий. Основы расчета рекуперативных и регенеративных тепломассообменных аппаратов, применяемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования энергетически пассивных и эко-зданий. /Лек/	7	1			0	
1.15	Контрольная работа 1 - Технико-экономическая и экологическая оценка энергоэффективности при создании энергопассивных и «зеленых» зданий.. Основы расчета окупаемости пассивных и активных систем обеспечения параметров микроклимата энергопассивных и «зеленых» зданий. /Курс пр/	7	0,2			0	
1.16	Контрольная работа 2 -Экономические основы расчета положительного экологического эффекта при реализации проектов энергопассивных и «зеленых» зданий. /Курс пр/	7	0,2			0	
1.17	Понятие и классификация энергетически пассивных зданий /Ср/	7	2			0	
1.18	«Зеленые стандарты»: история вопроса, развитие технологий создания эко-зданий. /Ср/	7	2			0	
1.19	Теоретические основы по созданию зданий с низким (вплоть до нулевого значения) потреблением искусственно сгенерированной теплоты. /Ср/	7	2,6			0	
1.20	Научные основы проектирования теплового контура энергетически пассивных и эко-зданий. /Ср/	7	3			0	
1.21	Использование альтернативных возобновляемых источников энергии при поддержании расчетных параметров микроклимата энергопассивных и «зеленых» зданий. /Ср/	7	3			0	

1.22	Научные основы конструирования, проектирования и расчета активных систем обеспечения параметров микроклимата (системы тепло-холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) при создании энергетически пассивных и эко-зданий. /Ср/	7	3			0	
1.23	Технико-экономическая и экологическая оценка энергоэффективности при создании энергопассивных и «зеленых» зданий. /Ср/	7	2			0	
1.24	Зачет /Катт/	7	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение термину пассивный дом.
2. Общее потребление первичной энергии пассивным домом должно составлять не более .... ..
3. Удельный расход тепловой энергии не должен превышать .... .
4. В чём заключается физический смысл удельной теплозащитной характеристики?
5. Какие стандарты рейтинговой оценки зданий, возводимых по стандартам зелёного строительства в России и за рубежом Вы знаете?
6. Какие аспекты человеческой деятельности являются базовыми при реализации принципов устойчивого развития среды обитания?
7. Перечислите базовые категории, характеризующие устойчивость среды обитания.
8. В чём заключается преимущество применения каркасных систем при возведении пассивных домов?
9. Какие нетрадиционные и возобновляемые источники тепловой энергии Вы знаете?
10. Опишите принцип работы и конструкцию систем тёплый пол.
11. Для каких целей используется бойлер косвенного нагрева в пассивных домах?
12. Опишите основные требования, предъявляемые к светопрозрачным конструкциям пассивного дома.
13. Приведите способы повышения теплотехнической однородности узлов сопряжения балконных плит с наружными стенами.
14. Какие требования предъявляются к сопротивлению теплопередаче наружных ограждений пассивных домов?
15. В чём заключается физический смысл коэффициента компактности?
16. Конструкция и принцип работы грунтового теплового насоса.
17. Вакуумные солнечные коллекторы: классификация, особенности расчёта.
18. Перечислите виды ветроприёмных устройств ветроэлектрогенераторов.
19. Какие схемы присоединения фотоэлектрических панелей к системе электроснабжения обслуживаемого здания Вы знаете?
20. Перечислите типы отопительных приборов, применяемые в пассивных жилых домах.
21. Опишите конструкцию плинтусных отопительных приборов.
22. Какое тепломассообменное и фильтровентиляционное оборудование применяется в пассивных жилых домах?
23. Для чего используется грунтовый теплообменник в системах приточно-вытяжной вентиляции пассивных домов?
31. Как определяется коэффициент эффективности рекуператора по явной и по полной теплоте?
32. Какие типовые энергосберегающие мероприятия являются обязательными при возведении энергетически пассивных домов?
33. Дайте определение термину "простой срок окупаемости".
34. Что такое чистый дисконтированный доход?

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

5.4. Перечень видов оценочных средств

Типовые задания, вопросы для текущего контроля успеваемости

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Internet Security
6.3.1.2	XnView

6.3.1.3	PDF Architect 7
6.3.1.4	OpenOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Оборудование	ПО	Адрес	Вид
106а/10	Лаборатория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
102/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	
104/10	Учебная аудитория	Столы Стулья Доска		г. Томск, ул. 79-й Гвардейской Дивизии, д. 25	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине проходят в форме лекций. Так же предусмотрена самостоятельная работу студентов.
В соответствии с графиками учебной работы студентов проводится промежуточный итог текущего контроля успеваемости обучающихся.
По дисциплине он проводится в форме собеседования.
Результирующая оценка по промежуточному итогу текущего контроля успеваемости обучающихся выводится (ставится)
По результатам собеседования. Окончательная оценка формируется с учетом посещаемости за период обучения по данной дисциплине..

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ
Создание систем обеспечения параметров микроклимата энергетически пассивных зданий

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ТГСВ веч 5лет 08.03.01.06 3++ 2026.plx
08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к.н., Кузин В.Ю. (ННГАСУ)

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	14,4	14,4	14,4	14,4
Контактная работа	14,6	14,6	14,6	14,6
Сам. работа	17,6	17,6	17,6	17,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Создание систем обеспечения параметров микроклимата энергетически пассивных зданий являются получение базовых знания по принципам нормирования и классификации стандартов энергетически пассивных и эко-зданий («зеленых» зданий); изучение теоретических основ по созданию зданий с низким (вплоть до нулевого значения) потреблением искусственно сгенерированной теплоты; формирование понимания строительной концепции проектирования энергоэффективного и экологически безопасного теплового контура энергетически пассивных и эко-зданий; получение практических знаний по использованию возобновляемых источников энергии при поддержании расчетных параметров микроклимата энергопассивных и «зеленых» зданий; изучение принципов конструирования активных систем обеспечения параметров микроклимата (системы тепло-холодоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) при создании энергетически пассивных и эко-зданий; изучение способов технико-экономической и экологической оценки энергоэффективности при создании энергопассивных и «зеленых» зданий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД.03
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Автоматизация проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**