Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Песцов Дмитрий Николаевич
Должность: Проректор ТГАСУ по учебной работе
Дата подписания: 18.09.2026 11:37:59
Уникальный программный ключ:
377c65ba4b077ae829074abe0578e9ca85c03cf0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Иностранный язык

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Иностранные языки**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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 дея-тельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.
1.2	

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
Знать:	
Уровень 1	знать правила деловой переписки на государственном языке РФ
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрировать умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:	
Уровень 1	1. Способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере. 2. Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными). 3. Навыками ведения устной и письменной коммуникации с сотрудниками и коллегами в ситуациях научного и профессионального общения

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Знать:	
Уровень 1	1. Специфику артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации. 2. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрировать умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:	
Уровень 1	Способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере.

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Знать:	
Уровень 1	1. основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации; - культуру и традиции стран изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями своего родного края; - основные правила речевого этикета в бытовой сфере общения. 2.основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке; - основные нормы этики и культуры речевого общения в странах изучаемого иностранного языка.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрировать умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:	
Уровень 1	английским языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; - различными способами устной и письменной коммуникации; - навыками адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения.

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Знать:	
Уровень 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).
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрировать умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Владеть:	
Уровень 1	Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	
Знать:	
Уровень 1	1. основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации; - культуру и традиции стран изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями своего родного края; - основные правила речевого этикета в бытовой сфере общения. 2. основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке; - основные нормы этики и культуры речевого общения в странах изучаемого иностранного языка.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрировать умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:	
Уровень 1	английским языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; - различными способами устной и письменной коммуникации; - навыками адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения. способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере.

УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
Знать:	
Уровень 1	базовую английскую лексику; профессиональную терминологию на английском языке; - типовые синтаксические структуры английского языка и строй английского предложения. основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке; - основные нормы этики и культуры речевого общения в странах изучаемого иностранного языка.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки
Владеть:	
Уровень 1	культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности; - практическими навыками ситуативного использования формул и клише для решения коммуникативных задач на иностранном языке при работе в команде; - приёмами и методами устного и письменного изложения базовых знаний в общении с представителями различных культур, учитывая особенности этнокультурного, конфессионального, социального контекста. приемами аннотирования и реферирования; - современными информационными технологиями и программными средствами, позволяющими представлять собранную иноязычную информацию в наглядном или схематическом виде.

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. Владеть способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере.
3.3.2	2. Владеть приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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.

3.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.3. 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 08.03.01.02 «Строительный инжиниринг объектов атомной и тепловой энергетики»
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)

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

История России

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выявлять ценностные основания межкультурного взаимодействия и его место в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	
Знать:	
Уровень 1	Знает причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о современных тенденциях исторического развития России с учетом геополитической обстановки
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-5.6: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	

Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен проанализировать влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия

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	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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.

3.2. Темы письменных работ
3.3. Фонд оценочных средств
ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1.

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Социальное взаимодействие в отрасли

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Социальное взаи-модействие в отрасли» является формирование следую-щих учебных компетенций выпускника: УК-3. Способ-ность осуществлять социальное взаимодействие и реали-зовывать свою роль в команде. УК-5. Способность вос-принимать межкультурное разнообразие общества в со-циально-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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-6.1: Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения	
Знать:	
Уровень 1	основные траектории достижения целей личностного и профессионального роста
Уметь:	
Уровень 1	адекватно выбирать траектори. собственного личностного и профессионального развития
Владеть:	
Уровень 1	навыками релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста

УК-6.2: Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	особенности релевантного выбора собственной траектории профессионального и личностного роста
Уметь:	
Уровень 1	планировать собственное рабочее и свободное времени с целью повышения эффективности деятельности
Владеть:	
Уровень 1	адекватно оценивать собственные личностные, ситуативные и временные ресурсы

УК-6.3: Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	
Знать:	
Уровень 1	понтяия самооценки и саморазвития
Уметь:	
Уровень 1	определять наиболее эффективные стратегии личностного и профессионального саморазвития
Владеть:	
Уровень 1	навыками планирования сосбственной стратегии личностного и профессионального роста

УК-6.4: Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	
Знать:	
Уровень 1	понятия рынка труда, занятости населения и востребованности отдельных профессий в конкретном социуме
Уметь:	
Уровень 1	определять собсвтенные профессиональные компетенции на современном рынке труда
Владеть:	
Уровень 1	способность адаптироваться к меняющимся условиям на рынке труда

УК-6.5: Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	базовые приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	определять собственные приоритеты профессионального самосовершенствования
Владеть:	
Уровень 1	навыками релевантного выбора приоритетов, выбора стратегических направлений и спсособов совершенствования собственной деятельности

УК-6.6: Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	
Знать:	
Уровень 1	базовые принципы составления учебного графика
Уметь:	
Уровень 1	составлять собственный план освоения учебного материала

Владеть:	
Уровень 1	навыками оптимального распределения личного времени для выполнения учебных задач

УК-6.7: Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основы самопрезентации и составления профессионального резюме
Уметь:	
Уровень 1	грамотно составлять портфолио
Владеть:	
Уровень 1	навыками формирования презентациий и собственного профессионального портфолио

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
Знать:	
Уровень 1	основные ценностные концепты культурных универсалий
Уметь:	
Уровень 1	определять базовые ценностные основания в малых и больших социальных группах
Владеть:	
Уровень 1	навыками толерантного взаимодействия с представителями различных культур

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	
Знать:	
Уровень 1	причины формирования межкультурного разнообразия отдельных социумов и цивилизаций
Уметь:	
Уровень 1	выявлять фундаментальные основания формирования ценностных парадигм
Владеть:	
Уровень 1	навыками бесконфликтного взаимодействия с представителями других культур

УК-3.1: Восприятие целей и функций команды	
Знать:	
Уровень 1	психологическую структуру социальной группы
Уметь:	
Уровень 1	анализировать струткуру малой группы, выявлять лидера
Владеть:	
Уровень 1	способностью адекватно оценивать собственную роль в трудовом коллективе

УК-3.2: Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде	
Знать:	
Уровень 1	понятия статуса, позиции, внутренней утсановки и роли в сттруктуре малой социальной группы
Уметь:	
Уровень 1	определять статусы, позиции и роли членов трудого коллектива
Владеть:	
Уровень 1	способностью определять собственное место в струткуре трудового коллектива

УК-3.3: Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия	
Знать:	
Уровень 1	психологические особенности межличностной коммуникации
Уметь:	
Уровень 1	организовывать эффективное взаимодействие с членами трудового коллектива
Владеть:	
Уровень 1	нвыками бесконфликтной межличностной коммуникации

УК-3.4: Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий	
Знать:	
Уровень 1	основы социальной коммуникации и эффективной работы в ттрудовом коллективе

Уметь:	
Уровень 1	определять оптимальную траекторию взаимодействия с членами трудового коллектива
Владеть:	
Уровень 1	способностью релевантного выбора траектории поведения внутри малой группы

УК-3.5: Самопрезентация, составление автобиографии	
Знать:	
Уровень 1	основы составление резюме, автобиографии и портфолио
Уметь:	
Уровень 1	формировать портфолио и делать самопрезентацию
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками составления портфолио и самопрезентации

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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.

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Математика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Высшая математика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения представления физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения представления поставленной задачи в виде конкретных заданий
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-2.6: Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
Знать:	
Уровень 1	Знать основные принципы составления алгоритма решения поставленных задач
Уметь:	

Уровень 1	Умеет составлять алгоритм решения задачи
Владеть:	
Уровень 1	-

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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?

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объёме приведён в Приложении 1 (ФОС 2026-2027) .

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Физика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения базовых законов физики для решения типовых задач в профессиональной деятельности

ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением математических методов
Владеть:	
Уровень 1	-

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ВОПРОСЫ ТЕСТА, КОЛЛОКВИУМА)

Коллоквиум № 1

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.

Коллоквиум № 2

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

29. Поток вектора магнитной индукции.
30. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
31. Электромагнитная индукция. Теорема Гаусса.
32. Закон Фарадея (основной закон электромагнитной индукции).
33. Правило Ленца.
34. Самоиндукция.
35. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
36. Магнитное поле в веществе, типы магнетиков.

Коллоквиум № 3

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.

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 Галилея-Ньютона. Принцип относительности Галилея
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. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Принцип суперпозиции электростатических полей для напряженностей.
4. Теорема Остроградского-Гаусса.
5. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
6. Потенциал электростатического поля.
7. Работа сил электростатического поля по перемещению электрического заряда.
8. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле.
9. Эквипотенциальные поверхности.
10. Принцип суперпозиции электростатических полей для потенциалов.
11. Связь напряженности и потенциала электростатического поля.
12. Проводники в электростатическом поле.
13. Электрический ток, сила и плотность тока.
14. ЭДС
15. Закон Ома. Сопротивление проводников.
16. Законы Джоуля-Ленца.
17. Работа и мощность тока.
18. Электроемкость проводника.
19. Энергия заряженного проводника.
20. Магнитное поле и его характеристики.
21. Силовые линии магнитного поля.
22. Закон Био-Савара-Лапласа.
23. Принцип суперпозиции магнитных полей для напряженностей.
24. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.
25. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
26. Сила Ампера.
27. Циркуляция вектора магнитной индукции.
28. Магнитное поле соленоида.
29. Поток вектора магнитной индукции.
30. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
31. Электромагнитная индукция. Теорема Гаусса.
32. Закон Фарадея (основной закон электромагнитной индукции).
33. Правило Ленца.
34. Самоиндукция.
35. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
36. 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.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

4. 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.

Процедура коллоквиума.

Формой текущей аттестации является коллоквиум, коллоквиум проводится в форме собеседования по билетам. Билет содержит два-три теоретических 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 и не решает типовые практические задачи.

Сдача коллоквиума является необязательной процедурой и предлагается для хорошо успевающих студентов. Пересдача коллоквиума не проводится.

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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная и компьютерная графика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами	
Знать:	
Уровень 1	современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения современных информационных технологий и 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:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	
Знать:	
Уровень 1	основы построения проекционного чертежа, основные методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами
Уметь:	
Уровень 1	применять методы построения проекционного чертежа, а также методы решения инженерно-геометрических задач графическими способами при решении задач в области профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, для решении задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	выбирать и применять современные прикладные программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками применения современных прикладных программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ПКС-5.9: Использование необходимых программных средства для информационного моделирования и решения профильных задач
Знать:
Уметь:
Владеть:

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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 извест-ны? 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 аксонометриче-ских проекций.
7. Что называют ортогональной проекцией точки?
8. Каким образом пространственная фигура из трех взаимно перпендикулярных плоско-стей 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 ка-кие 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 скрещиваю-щиеся прямые?
16. Как найти натуральную величину отрезка прямой методом прямоугольного треугольни-ка? 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 чер-теже?
21. Дайте графические и физические характеристики плоскостям: горизонтально проеци-рующей, 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 плоско-сти 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 поло-жения.
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, перпендику-лярной 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 поло-жения, б) общего положения.

46. Изложите алгоритм построения точек пересечения прямой линии с многогранником.
47. Изложите сущность двух способов построения линии взаимного пересечения много-гранников.
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 направ-ления, 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 образу-ющей.
57. Назовите линейчатые развертывающиеся поверхности.
58. Как построить точку и линию, принадлежащие поверхности?
59. Укажите общую схему определения точек линии пересечения поверхности проецирую-щими 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 по-верхностей.
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 поверхно-стей 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 ЕСКД?
3. Что такое 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, сантехническо-го 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 обводки на фасаде: контуров здания, плит балконов и лоджий, цоколя и т. п., заполнений проемов и разрезки стен, контура земли?

Вопросы для экспресс опроса

1. Покажите положение и назовите панели инструментов на рабочем столе
2. Где располагается «Строка меню»? что она содержит?
3. Как работает «Справка» в AutoCAD?
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?
8. Для чего используются: левая клавиша мыши? Правая клавиша мыши? Как работает скроллинг в указателе мышь?
9. Как вводятся команды в редакторе AutoCAD?
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?
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 много-строчный?
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? 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 мо-делей здания (лимиты модели, единицы и точность представления чисел, режимы рисо-вания, слои чертежа, текстовые стили, стиль простановки

размеров, настройка панелей инструментов под индивидуальные требования, сохранение настроек в шаблоне рисун-ка)?
84. Как разработать модель плана здания (координационные оси здания, несущие и самоне-сущие 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)?

3.2. 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-нического 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?

3.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные билеты (примеры, прил.1)

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Информационные технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная математика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о принципах работы современных информационных технологий (ИТ) и их использовании
Уметь:	
Уровень 1	Способен применять информационные технологии для решения профессиональных задач
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выбора современных ИТ для решения профессиональных задач

ОПК-2.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Способен применять прикладные программы для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками работы с офисными и прикладными программами для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные принципы выбора и применения информационных технологий, необходимых для решения конкретных задач
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения ИТ для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает принципы выбора практического применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять на практике прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками практического применения прикладного программного обеспечения 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:	
Уровень 1	Знает как осуществлять выбор источников информации, проводить её анализ, форматировать и передавать с помощью современных цифровых средств
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать оптимальное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	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.

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
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач.
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 передавать с помощью современных цифровых средств.
3.3.3	Способен осуществлять оптимальный выбор информационных технологий, программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к зачету (1 семестр)

1. Общие сведения об информации и информационных технологиях.
2. Что такое информация?
3. Формы представления и передачи информации.
4. Что такое данные и их интерпретация?
5. Свойства информации (достоверность, полнота, актуальность, ценность, понятность конфиденциальность)
6. В чем заключается статистический подход к измерению информации?
7. Формула Хартли измерения количества информации.
8. Определение бита информации
9. Единицы измерения информации (бит, байт, килобайт и т.д.)
10. Структура компьютера фон Неймана
11. Принципы фон Неймана (принцип программного управления, принцип адресности, принцип однородности памяти, принцип двоичного кодирования)
12. Взаимодействие процессора и памяти при выполнении команд и программ.
13. Виды команд, обрабатываемых компьютером.
14. Виды компьютеров по назначению
15. Виды компьютеров по размерам и функциональным возможностям
16. Принцип открытой архитектуры для персональных компьютеров
17. Основные конструктивные части персонального компьютера.
18. Системный блок.
19. Материнская плата, шина, контроллеры. Драйверы.
20. Как устроен процессор ПК
21. Как устроена память ПК?
22. Виды памяти ПК (оперативная, постоянная, Кеш, CMOS, внешняя)
23. История развития вычислительной техники. Основные этапы и вехи.
24. Поколения компьютеров
25. Какой вклад в развитие информатики внесли следующие ученые и инженеры: Блез Паскаль, Лейбниц, Дж. Непер, Жаккар, Чарльз Беббидж, Ада Лавлейс,
Дж. Буль, Г. Холлерит, А. Тьюринг, К. Цузе, Клод Шеннон, Дж. фон Нейман, Хартли, Джон Атанасофф, Гарвард Айкен, Дж. Эккерт и Дж. Моучли, М. Уилкис, С.А. Лебедев, Б. Гейтс и др.
26. Какие компьютеры Вы можете назвать в качестве типичных представителей определенных поколений?
27. Основные разновидности и классификация программного обеспечения (системные программы, прикладные программы, инструментальные программы).
28. Что такое система счисления
29. Перевод целых чисел из одной системы счисления в другую
30. Перевод дробных чисел из одной системы счисления в другу
31. . Перевод смешанных дробей чисел из одной системы счисления в другу
32. Как связаны двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления?
33. Общие сведения о Windows
34. Панель задач.
35. Рабочий стол
36. Главное меню.
37. Окно. Типы и варианты представления окон.
38. Папки. Создание, копирование, перемещение, переименование, удаление
39. Иерархическая структура папок

40. Программа Проводник.
41. Меню, панель инструментов, адресная строка окна папки
42. Файлы. Копирование, перемещение, переименование, удаление
43. Ярлыки.
44. Буфер обмена.
45. Работа с мышью и клавиатурой.
46. Контекстное меню.
47. Корзина.
48. Обзор функций горизонтального меню.
49. Основные панели инструментов.
50. Создание, загрузка и сохранение документов.
51. Основные элементы текстового документа - символы, слова, строки, предложения, абзацы. Правила набора текста. Вывод на экран непечатаемых символов.
52. Параметры страницы.
53. Выделение, копирование и перемещение фрагментов текста
54. Форматирование абзацев.
55. Маркированные и нумерованные списки.
56. Границы и заливка.
57. 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.
58. Работа с Редактором формул DRAW, набор сложных математических формул.
59. Проверка орфографии и грамматики. Перенос слов.
60. Табличный процессор CALC. Общие сведения. Возможности.
61. Структура электронной таблицы. Абсолютные и относительные адреса ячеек
62. Обзор функций меню. Основные панели инструментов.
63. Строка формул
64. Ячейка электронной таблицы. Маркер заполнения..
65. Заполнение ячейки числами, текстом, датами и формулами.
66. Форматирование ячеек
67. Выделение диапазона ячеек (смежных и несмежных).
68. Копирование и перемещение содержимого ячеек
69. Вставка, удаление строк и столбцов.
70. Вставка, удаление, переименование и перемещение листов таблицы
71. Встроенные функции CALC. Вычисления по формулам. Приоритет (порядок) арифметических операций
72. Заполнение диапазона ячеек с помощью маркера заполнения.
73. Заполнение рядов данных прогрессиями (арифметической и геометрической)
74. Копирование формул
75. Построение графиков функций
76. Функция IF и логические операции
77. Вычисление суммы
78. Структура слайдов
79. Вставка текста, объектов, таблиц, заголовков на слайд
80. Настройка демонстрации слайдов
81. Анимация
82. Архивация данных.
83. Основы баз данных и знаний.
84. Создание таблиц реляционной базы данных
85. Поля
86. Записи
87. Типы данных
88. Ключи и межтабличные связи
89. Виды запросов
90. Технологии создания запросов
91. Сетевые технологии обработки данных.
92. Основы компьютерной коммуникации.
93. Принципы организации и основные топологии вычислительных сетей.
94. Сетевой сервис и сетевые стандарты.
95. Защита информации в локальных и глобальных компьютерных сетях.
96. Компьютерные вирусы

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).

3.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

3.3. 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-2.5] Что понимается под термином «запись» в однотабличной базе данных (списке) LibreOffice Calc?
а) столбец таблицы, содержащий исключительно однородные данные
б) строка таблицы, содержащая полные сведения об одном объекте
в) ячейка таблицы, содержащая вычисляемую математическую формулу
г) заголовок таблицы, содержащий уникальное имя данного поля

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-2.5] Гипертекст – это:
а) обычный, но очень большой по объему текстовый файл
б) текст, буквы которого набраны шрифтом огромного размера
в) распределенная совокупность реляционных баз данных
г) структурированный текст с возможностью переходов по выделенным меткам

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-г.
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 А5)).
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-2.5] Какой метод строки в Python позволяет разделить адрес файла на части по символу-разделителю /?
а) Метод split() с указанием символа-разделителя
б) Метод join() с указанием символа-разделителя
в) Метод find() с указанием символа-разделителя
г) Метод count() с указанием символа-разделителя

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-2.5] Какой метод списка в Python используется для добавления нового элемента в его конец?
а) add()
б) insert()
в) append()
г) extend()

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-а.
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-в.
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] == 'A' и отсутствие буквы «B» (например, 'B' 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.

4. 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, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная экология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Охрана труда и окружающей среды**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**1 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	
Знать:	
Уровень 1	Опасности природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
Уметь:	
Уровень 1	Идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации.

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	
Знать:	
Уровень 1	Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать рациональные методы по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения

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:**

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Химия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	способы обработки экспериментальных данных
Уметь:	
Уровень 1	использовать массивы экспериментальных данных для моделирования производственных процессов
Владеть:	
Уровень 1	техникой самостоятельного проведения химического эксперимента и анализа полученных экспериментальных данных, сможет оценить влияние внешних факторов на скорость коррозии железобетонных конструкций и предложить методы, снижающие агрессивное воздействие

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	
3.1.2	основные законы химии, термодинамики, кинетики и химического равновесия, теорию дисперсных систем, электрохимические законы; способы обработки экспериментальных данных; методы моделирования химических и физико-химических процессов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать массивы экспериментальных данных для моделирования производственных процессов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть техникой самостоятельного проведения химического эксперимента и анализа полученных экспериментальных данных, иметь навык оценки влияния внешних факторов на скорость коррозии железобетонных конструкций и предложить методы, снижающие агрессивное воздействие

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Задания контрольной работы № 1 для студентов очной 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 водорода, который выделится при этом.
3. К раствору, содержащему 100 г серной кислоты, добавили 100 г NaOH. Какая (кислая или средняя) соль и в каком количестве образуется?
4. Написать электронные формулы элементов, имеющих № 19, № 55. Какие электроны 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 уравнение 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

CH_4 (г) + CO_2 (г) = 2CO (г) + $2H_2$ (г) – Q.

Как следует изменить давление и температуру, чтобы повысить выход водорода?

Задания контрольной работы № 2 для студентов очной формы обучения:

1 .Назовите условия необратимости ионообменных реакций.
2. 19 мл 11 %-го раствора KOH (ρ = 1.01 г/см3) смешали с 200 мл воды. Рассчитайте молярную долю полученного раствора.
3. Вычислите массовую концентрацию водного раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, зная, что температура кристаллизации раствора -0,93 оС. Криоскопическая константа воды 1,86 о.
4. Рассчитайте pH 0,02 М раствора CH_3COOH.
5. Используя справочные данные, рассчитайте степень гидролиза CH_3COOK в 0,1 М растворе.
6. Напишите уравнение электролитической диссоциации следующих электролитов в растворах: а) сульфата натрия; б) нитрата алюминия; в) хлорида гидроксомеди (II); г) бромоводород-ной кислоты; д) гидрокарбоната кальция.
7. Составить молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения:
а) $BaCl_2 + Na_2SO_4$ =; г) $Na_3PO_4 + HCl$ =;
б) $K_2CO_3 + HCl$ =; д) $CuCl_2 + Na_2CO_3$ =;
в) $FeCl_3 + KOH$ =; е) $CaCO_3 + HCl$ =
8. Укажите значение pH и цвет индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого в рас-творах: а) NaOH, если c(NaOH) = 0,001 моль/л; б) HCl, если c(HCl) = 0,001 моль/л; в) чистая во-да.
9. Составьте уравнения гидролиза следующих солей, укажите pH среды: а) сульфида натрия; б) хлорида меди (II); в) нитрата алюминия; г) фосфата натрия; д) карбоната калия; е) хлорида цин-ка.

Задания контрольной работы № 3 для студентов очной формы обучения:

1. Укажите степени окисления элементов в соединениях: H_2O_2, BaH_2, SiO_2, MnO_4, H_2SO_4, Na_2SO_3, $Na_2S_2O_8$. 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 сульфата цинка проводили с нерастворимым анодом в течение 6,7 ч, в результате чего выделилось 5,6 л O_2 (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 HNO_3 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 + HNO_3(разб.) = Ca + H_2SO_4(конц.) =
Cu + HNO_3(разб.) = Bi + H_2SO_4(конц.) =
7. Пирометаллургический процесс извлечения меди из сернистых руд можно выразить следующей схемой:
$CuFeS_2 + O_2 + SiO_2 \rightarrow Cu + FeSiO_3 + SO_2$.
Какая масса меди получается из 5,8 г сульфида, содержащего 5 % примесей, а выход реакции 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.

Задания контрольной работы № 4 для студентов очной формы обучения:

1. Определите общую, временную и постоянную жесткость воды, если на титрование ее 100 мл потребовалось 8 мл 0,1 Н раствора трилона Б и 5 мл 0,1 Н раствора соляной кислоты. К какому классу жесткости относится исследуемая вода?
2. Речная вода содержит в мг/л: Ca^{2+} =47,0; Mg^{2+}= 10,3; Na^+ = 25,1; HCO_3^-= 158,7; SO_4^{2-}=52,7; Cl^-= 21,0; SiO_3^{2-}=18,6. Точно ли проведён анализ воды?
3. Через ионообменный фильтр пропущено 10 л воды, общая жесткость которой 6 ммоль экв/л. Сколько молей эквивалентов ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} задержано ионообменником, если жесткость воды при этом снизилась до 0,5 ммоль экв /л?
4. Напишите структурные формулы и назовите согласно рациональной номенклатуре следующие соединения: 3-метилгексан; 2,2,4-триметилпентан; 3-метил-3-этилгексан; 2,2,3,4,4-пентаметилпентан; 4-метил-4-изопропилгептан; 2,3-диметил-3-изопропилнонан.
5. Чему равна временная жёсткость воды, в 1 л которой содержится 0,146 г гидрокарбоната кальция?
6. Из ацетилена получите: а) хлористый винил; б) трихлорэтилен.
7. Сколько изомерных алкенов соответствует формуле C_6H_{12}? Напишите их структурные фор-мулы и назовите по рациональной и систематической номенклатурам.
8. Какие из следующих алкинов будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида се-ребра: метилацетилен; метилизопропилацетилен; пропилизопропилацетилен? Приведите уравнения реакций

Вопросы к коллоквиуму по темам «Строение атома. Периодический закон. Химическая связь»Д.И. Менделеева. Химическая связь».

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 билет для промежуточного контроля (зачёт)
1. Квантово-волновая теория строения атома;
2. Квантовые числа; Правила составления электронных формул (правило энергетической выгодности, правило Гунда, принцип Паули, правило Клечковского).
3. Химическая связь. Виды химической связи;
4. Периодический закон и структура периодической системы Д.И. Менделеева.
5. Электроотрицательность, энергия ионизации и сродство к электрону, изменение этих свойств элементов слева направо по периодам и сверху вниз в группах.
6. Термодинамика. Основные понятия (система, виды систем, термодинамические параметры и функции состояния системы). I закон термодинамики.
7. Термохимия. Основные понятия, используемые в термохимии (тепловой эффект, экзо- и эндотермичность, теплота образования, разложения и гидратации). Энтальпия;
8. Законы термохимии. Закон Гесса и следствие из него.
9. Энтропия. II закон термодинамики; Энергия Гиббса. Направленность химических процессов.
10. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций.
11. Влияние концентрации на скорость гомогенных и гетерогенных реакций. Закон действия масс.
12. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, энергия активации, активированный комплекс.
Катализаторы. Механизм действия катализаторов.
13. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.
14. Растворы. Классификация растворов; Способы выражения концентраций растворов;
15. Растворы неэлектролитов. Свойства растворов неэлектролитов.
16. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты их свойства.
17. Слабые электролиты их диссоциация, константа диссоциации, степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
18. Гидролиз солей, типы гидролиза.
19. Оксиды: понятия, номенклатура, классификация и свойства
20. Кислоты: понятия, номенклатура, классификация и свойства
21. Основания: понятия, номенклатура, классификация и свойства

22. Соли: понятия, номенклатура, классификация и свойства. Привести примеры формул и названий средних, кислых и основных солей.
23. 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.
24. Основные газовые законы: закон Авогадро и следствия из него, Бойля-Мариотта, Гей-Люссака; Основные стехиометрические законы: закон постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений.
25. Окислительно-восстановительные реакции. Процессы окисления, восстановления. Типичные окислители и восстановители. Типы ОВР.
26. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Процессы, протекающие при работе гальванического элемента. ЭДС.
27. Электролиз. Электролиз расплавов. Электролиз растворов с инертными и активными электродами. Законы Фарадея.
28. Коррозия металлов. Типы коррозионных разрушений. Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты от коррозии.
29. Химические свойства металлов: взаимодействие с водой, солями, щелочами и кислотами.

БИЛЕТ №1
по дисциплине химия
1. Скорость гомогенных химических реакций. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Энергия активации.
2. Составьте схему гальванического элемента из двух любых металлов, опущенных в раствор своих солей с концентрацией 0,1 моль/л. Вычислите ЭДС.

Вопросы и пример билет для рубежного контроля (зачёт с оценкой)

1. Какие вещества относятся к органическим? Какова валентность углерода в органических соединениях?
2. s-элементы и их свойства.
3. p-элементы и их свойства.
4. Что характерно для изомеров: а) одинаковый качественный состав; б) разный количественный состав; в) различное химическое строение; г) различные химические свойства.
5. Каковы отличия органических веществ от неорганических?
6. Какую электронную конфигурацию имеет атом углерода в возбужденном состоянии?
7. Кислородсодержащие органические соединения. Классификация, способы получения и свойства.
8. Углеводороды. Классификация, способы получения и свойства.
9. Что такое жёсткость воды? Виды жёсткости, единица измерения.
10. Назовите природные соединения кремния. Каковы физические и химические свойства кремния? В чем сходство и различие углерода и кремния?
11. Напишите формулы кремниевых кислот. Какими свойствами обладают кремниевые кислоты, как их получают?
12. Что такое силикаты?
13. Какие вещества называются воздушными и какие – гидравлическими вяжущими?
14. Как получают портландцемент?
15.Напишите формулы (химические и минералогические) и дайте названия основных клинкерных составляющих портландцемента.
16. Напишите уравнения гидратации и гидролиза составляющих цементного клинкера. В чем заключаются отличия этих процессов?
17. Что понимают под коррозией цементного камня? Перечислите виды коррозии. Какой из них наиболее опасный?
18.Качественный анализ органических соединений.
19. Вода и её свойства. Химический состав природных вод.

БИЛЕТ №1
по дисциплине химия
1. Напишите уравнения гидратации и гидролиза составляющих цементного клинкера.
2. Какие вещества относятся к органическим? Какова валентность углерода в органических соединениях?
3. Напишите формулы кремниевых кислот. Какими свойствами обладают кремниевые кислоты, как их получают?

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в поленом объеме представлен в Приложении 1

4. 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 и 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 зачета.
Формой промежуточной аттестации первого семестра для студентов очной формы обучения является зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 40 минут. Оценка знаний производится по шкале «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно». Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно». В случае «не зачтено» студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке. При систематической работе студента в течение всего семестра (посещение всех обязательных аудиторных занятий, регулярное изучение лекционного материала, успешное выполнение в установленные сроки аудиторных и домашних заданий, самостоятельных и контрольных работ, сдача коллоквиума), преподавателю предоставляется право выставлять отметку о зачете без опроса студента.

Процедура зачёта с оценкой.
Формой промежуточной и рубежной 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 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 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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная геодезия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Геоинформатика и кадастр**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.3: Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.5: Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:
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:
Уметь:
Владеть:

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:
Владеть:

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3.1. Контрольные вопросы и задания
3.2. Темы письменных работ
3.3. Фонд оценочных средств

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инженерная геология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Инженерная геология, мосты и сооружения на дорогах**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	Знает состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Уметь:	
Уровень 1	Умеет определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками определения состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбрать нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выбора нормативной документации регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве

ОПК-5.4: Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбрать способ выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыки выбора способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.6: Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:	
Уровень 1	Умет выполнять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выполнения основных операция инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные положения документирования результатов инженерных изысканий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет документировать результаты инженерных изысканий
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками документирования результатов инженерных изысканий

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий

Знать:	
Уровень 1	Знает способы обработки результатов инженерных изысканий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет обрабатывать результаты инженерных изысканий
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выбора способов обработки результатов инженерных изысканий

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	Знает правила и принципы расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выполнять требуемые расчеты для обработки результатов инженерных изысканий
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выполнения требуемых расчетов для обработки инженерных изысканий

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	Знает требования к оформлению и представлению результатов инженерных изысканий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет оформлять и представлять результаты инженерных изысканий
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками оформления и представления результатов инженерных изысканий

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:	
Уровень 1	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбрать необходимые нормативно-правовые и нормативно-технические документы в бласти строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выбора необходимых нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

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:	
Уровень 1	Знает основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве
Владеть:	
Уровень 1	Владеет знанием основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемым к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнением инженерных изысканий в строительстве

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:	
Уровень 1	Знает теоретические основы по оценке инженерно-геологических условий строительства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбрать мероприятия направленные на предупреждение опасных инженерно-геологических процессов (явлений) и защите от их последствий

Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками оценки инженерно-геологических условий строительства и выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений)

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	Знает принципы и основы взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
Уметь:	
Уровень 1	Умеет оценить условия работы строительных конструкций и оценить взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками проведения оценки условий работы строительных конструкций и взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Имеет навыки участия в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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 планетизимали 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 (ρо), 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 – Ео; 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.

3.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.3. 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-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой формат файла является наиболее распространенным для хранения анимации в интернете?

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:
А. Сжимаемость (коэффициент пористости (e), коэффициент уплотнения (m), модуль общей деформации грунта (E0)), сопротивляемость грунтов сдвигу (угол внутреннего трения (φ), удельное сцепление (C));
В. плотность частиц грунта (ρs), плотность естественно-влажного грунта (ρ), плотность сухого грунта (ρd), влажность (ω), пористость (n);
С. растворимость, набухание, водопроницаемость.

Ответ: В.

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 $R=2SHK\phi\sqrt{}$
2. Зихардта $R=10SK\phi\sqrt{}$
3. Краснопольского $V=K\phi J\sqrt{}$
4. Дарси $Q=K\phi FJ$.

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 (О), 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: C.

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:
A. к кайнозойской Kz.
B. к палеозойской Pz;
C. 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:
А. денудационные;
В. тектонические;
С. вулканические;
Д. ветровые;
Е. 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.

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Теоретическая механика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы и законы теоретической механики, используемые при решении задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться основными принципами теоретической механики для составления и анализа расчетной схемы объекта, рассматриваемого в задаче профессиональной деятельности, идентифицировать методику решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	
Знать:	
Уровень 1	графические способы решения инженерно-геометрических задач
Уметь:	
Уровень 1	использовать основные правила технических схем и чертежей для решения инженерно-геометрических задач графическим способом
Владеть:	
Уровень 1	основными методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает графические способы решения инженерно-геометрических задач, основные принципы и законы
3.1.2	теоретической механики, используемые при решении задач профессиональной деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен использовать основные правила технических схем и чертежей для решения инженерно-геометрических
3.2.2	задач графическим способом, пользоваться основными принципами теоретической механики для составления и
3.2.3	анализа расчетной схемы объекта, рассматриваемого в задаче профессиональной деятельности, идентифицировать
3.2.4	методику решения задачи профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет основными методами решения инженерно-геометрических задач графическими способами, навыками
3.3.2	выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

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?

Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачёту с оценкой:

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?

3.2. Темы письменных работ

С1 "Произвольная плоская система сил"
С2 "Силовой расчёт плоской шарнирной фермы"
С3 "Произвольная пространственная система сил"
К1 "Кинематика точки и простейшие движения твёрдого тела"
К2 "Плоское движение твёрдого тела"
К3 "Сложное движение точки"
Д1 "Вторая основная задача динамики точки и принцип Даламбера для системы"
Д2 "Общие теоремы динамики"

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1

4. 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 неудовлетворительного результата 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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Философия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	Систематизировать информацию, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	
Знать:	
Уровень 1	сновные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.5: Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.6: Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

УК-1.7: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	
Знать:	
Уровень 1	логику выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Уметь:	
Уровень 1	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
Владеть:	
Уровень 1	навыками 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.

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Приложение 1

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 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.

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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Техническая механика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является освоение знаний, позволяющих применять их для формулирования и идентификации технических и технологических проблем, а также разрабатывать и использовать графическую и техническую документацию при эксплуатации транспортно- технологических машин и комплексов

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь составлять и оформлять конструкторскую и научно – техническую документацию технических схем и чертежей
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Иметь навыки и опыт деятельности в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Как рассчитать к.п.д. привода?
2. Как определяется передаточное число редуктора и привода?
3. Как определить частоту вращения выходного или промежуточного валов, если известна частота вращения ведущего вала?
4. Как изменяется мощность при ее передаче от ведущего вала к ведомому?
5. Как изменяется крутящий момент при его передаче от ведущего вала к ведомому?
6. Какова связь крутящего момента с мощностью и частотой вращения вала редуктора с угловой скоростью?
7. Какова связь между мощностью, тяговым усилием и скоростью?
8. Чем отличается редуктор от мультипликатора?
9. С какой целью применяют двухпоточные редукторы?
10. Что такое угол зацепления? Какие величины угла зацепления приняты в практике зубонарезания для нормальных зубчатых колес?
11. Что такое модуль зацепления, его размерность?
12. Что такое коэффициент нагрузки? Физическая сущность и порядок составляющих его компонентов.
13. Что такое коэффициент ширины зубчатого колеса?
14. Понятие о коэффициенте перекрытия зубчатых передач.
15. Из каких условий определяется межосевое расстояние и модуль зацепления?
16. Какова величина радиального зазора в зацеплении зубчатых и червячных передач?
17. Каковы преимущества косозубых колес по сравнению с прямозубыми? Каково назначение шевронных колес?
18. Какие усилия действуют в зацеплении: цилиндрических прямозубых передач; косозубых цилиндрических передач; конических передач; червячных передач?
19. Что такое погрешность редуктора? Как она учитывается при расчете?
20. Что такое минимально допустимый запас прочности? Существующие методы его назначения?
21. Виды ремней ременных передач (по форме профиля поперечного сечения и по материалу ремня)?
22. Что такое угол обхвата шкива ременной передачи?
23. Как определить передаточное число ременной передачи?
24. Какие существуют способы для регулирования натяжения ремней ременных передач?
25. Какие напряжения возникают в ведущей ветви ремня, работающей под нагрузкой передачи?
26. За счет чего можно повысить долговечность ремня? Почему в качестве приводных ремней применяют чаще клиновые ремни?
27. К чему приводит упругое скольжение в ременной передаче и можно ли его избежать?
28. По каким критериям рассчитываются приводные цепи?
29. Что такое шаг зацепления для звездочек цепных передач?

30. Типы цепей цепных передач.
31. Как определить передаточное число цепной передачи?
32. Каковы причины выхода из строя цепных передач?
33. Какие основные факторы влияют на долговечность цепных передач?
34. Как определить передаточное число конических передач?
35. Почему коническая передача имеет более низкий к.п.д. чем цилиндрическая?
36. Что такое конусное расстояние и как его определить геометрически?
37. Назовите достоинства и недостатки червячных передач.
38. Какие виды червяков вам известны?
39. Как определяется передаточное число червячной передачи?
40. Какие виды разрушения наблюдаются в червячном зацеплении?
41. Что такое коэффициент относительного диаметра червяка и зачем он введен?
42. Как подсчитать коэффициент полезного действия червячной передачи?
43. Каковы причины повышенного нагрева червячных редукторов? Какие способы применяются для их охлаждения?
44. Условие прочности для вала круглого сечения, работающего на кручение.
45. Условие прочности для вала круглого сечения, работающего на изгиб.
46. Совместное действие изгиба и кручения. Запишите выражение для расчета эквивалентного момента.
47. Как влияет наличие осевой состовляющей силы, возникающей в зацеплении, на характер эпюр изгибающих моментов валов редуктора? Для каких типов передач свойственно наличие осевой силы?
48. Какие конструкторско-технологические факторы приводят к возникновению концентратов напряжений в валах редуктора?
49. Понятие о цикле переменных напряжений, среднем напряжении, амплитуде напряжения цикла и коэффициенте асимметрии цикла.
50. Какова конечная цель уточненного расчета валов?
51. Расшифровка и выбор всех коэффициентов, входящих в формулу для расчета коэффициента запаса прочности вала, работающего при цилиндрических нагрузках.
52. Какие существуют типы подшипников? Последовательность их выбора
53. Достоинства подшипников качения перед подшипниками скольжения?
54. У какого подшипника более высокий к.п.д.: у роликового или шарикового.
55. При каких условиях назначается смазка подшипников разбрызгиванием их масляной ванны и при каких консистентной смазкой?
56. Понятие об эквивалентной нагрузке. Как она учитывается при расчете долговечности подшипников?
57. Как назначается коэффициент температурный коэффициент.
58. Как рассчитать усилие, действующее на шпонку, при известной величине падаваемого крутящего момента или при известном усилии, действующем в зацеплении зубчатых колес?
59. Как назначается допускаемое напряжение при расчете шпоночного соединения?
60. Какой вид деформации испытывает шпонка в разработанном вами редукторе? Какая поверхность или сечение шпонки учитывается в расчете?
61. Какая часть по длине шпонки со скругленными краями участвует в передаче крутящего момента?
62. Типы шпонок и особенности их расчета. Запишите условие прочности при расчете шпонок?
63. Каково назначение манжетных уплотнений? Поясните их конструкцию?
64. С какой целью применяются установочные штифты? Какой вид деформации они испытывают?
65. Какой должен быть уровень и объем смазки, заливаемой в редуктор?
66. Типы масел, заливаемых в редуктор. Понятие о вязкости масла.
67. Какие существуют способы контроля уровня масла в редукторах?
68. Как осуществить смену масла в редукторе?
69. Для чего предназначен рым-болт (грузовой болт)?
70. Какой вид деформации испытывает рым-болт? Условие прочности при расчете рым-болта.
71. Какой вид деформации испытывают болты, крепящие крышки подшипников, после сборки редуктора и во время его работы? Какие усилия действуют на них.
72. Какой вид деформации испытывают болты, крепящие крышку редуктора к корпусу, после сборки и во время работы редуктора?
73. С какой целью применяются пружинные шайбы в болтовых соединениях?
74. Каково назначение стопорных шайб, их конструкция?
75. Каково назначение отжимных болтов
76. Для чего предусмотрен люк в верхней части крышки редуктора?
77. Назначение фундаментных болтов.
78. Классификация резьб по форме профиля поперечного сечения.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Что такое предельная быстроходность подшипника качения? Для чего она устанавливается?
2. В чем отличие расчета закрытых зубчатых передач, работающих в масле от расчета открытых зубчатых передач?
3. Понятие о степенях точности зубчатых передач и их влияние на качественные характеристики передач
4. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Как они между собой связаны
5. Почему шпонки рассчитывают преимущественно по напряжениям смятия, а не среза
6. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач? Принцип действия
7. Типы механических передач, их назначение и характеристики

8. Контактные напряжения (формула Герца). Какие виды разрушений связаны с этими напряжениями
9. Чем объясняется повышение нагрузочной способности косозубых (шевронных) передач по сравнению с прямозубыми? Причины плавности и бесшумности работы этих передач
10. Силы в зацеплении косозубой цилиндрической передачи
11. Ременные передачи. Принцип действия, типы ремней. Какие ремни наиболее распространены?
12. Передаточное отношение и передаточное число конической прямозубой передачи
13. Что такое усталость металлов? Какие детали машин подвержены усталости?
14. Типовые случаи нагружения болта (винта). В каких конструкциях такие случаи встречаются
15. По каким напряжениям рассчитывают резьбу?
16. Основные виды шпоночных соединений, их применение.
17. Критерии работоспособности деталей машин. Приведите примеры конструкций, где тот или иной критерий является главным.
18. Передаточное отношение и число прямозубой цилиндрической передачи.
19. Преимущества и недостатки ременных передач, области их применения
20. Почему расчет вала разделяют на два этапа: проектный и проверочный
21. Чем отличается вал от оси (по нагрузке)?
22. Какие виды разрушения наблюдаются у подшипников качения и по каким критериям работоспособности их рассчитывают?
23. Критерии работоспособности и виды разрушений зубьев зубчатой передачи
24. Какие достоинства цепной передачи обеспечивают ей широкое применение и в каких областях
25. В каких случаях применяют плоские ремни, а не клиновые? Почему не рекомендуют применять ременные передачи во взрывоопасных помещениях?
26. Оцените сварное соединение по сравнению с заклепочным
27. Передаточное отношение и передаточное число цепной передачи. Принцип действия цепной передачи
28. В чем преимущества шлицевого соединения по сравнению со шпоночным
29. Силы в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи
30. Для чего служат муфты в механике? Виды муфт механического действия (механических муфт)
31. Какие материалы применяют для подшипников скольжения?
32. Ременные передачи. Силы и силовые зависимости
33. Ременные передачи. Напряжения в ремне
34. От чего зависит интенсивность износа шарниров цепи?
35. Какие типы цепей наиболее распространены?
36. Почему клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские?
37. Почему подшипники качения получили преимущественное распространение? Их преимущества и недостатки.
38. Какое напряжение является главным при крепежных и ходовых резьбах
39. Как классифицируют подшипники по виду трения и воспринимаемой нагрузке?
40. Зачем нужна проверка статической прочности вала и по каким напряжениям ее выполняют?
41. Передаточное отношение и передаточное число червячной передачи
42. Что такое жидкостное и полужидкостное трение в подшипниках скольжения?
43. Какие основные условия необходимы для образования жидкостного трения?
44. По каким напряжениям выполняют проектный расчет вала и почему при этом уменьшают допускаемые напряжения?
45. Сравните соединение встык и внахлестку при сварке. Отметьте их достоинства и недостатки
46. Виды передач, применяющихся в технике. Их характеристики.
47. Шевронные зубчатые передачи. С какой целью их применяют в машиностроении?
48. Основные типы подшипников качения
49. Критерии работоспособности фрикционных передач. По каким напряжениям их рассчитывают?
50. Передаточное отношение и передаточное число фрикционных передач.
51. Как схематизируют реальные условия работы вала, его конструкцию, опоры и нагрузки при разработке расчетной схемы?
52. Передаточное отношение и передаточное число косозубой цилиндрической передачи
53. Силы в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи
54. В каких случаях и почему целесообразно применять червячную передачу. Ее преимущества и недостатки
55. Чем отличаются фрикционные вариаторы от коробок скоростей. Области их применения.
56. По каким критериям работоспособности рассчитывают червячную передачу
57. Силы в зацеплении червячной передачи
58. Где применяют соединения пайкой и склеиванием? Их преимущества и недостатки по сравнению со сварным соединением.
59. Области применения точечной и шовной контактной сварки.
60. Основные геометрические размеры червячной передачи
61. Какие факторы учитывают при определении запаса сопротивления усталости вала и по каким напряжениям его рассчитывают?
62. Конические зубчатые передачи, их оценка по сравнению с цилиндрическими. Области применения. Основные геометрические параметры конической прямозубой передачи
63. Основные геометрические размеры косозубой цилиндрической передачи

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Допускаемые и предельные напряжения. Методы выбора допускаемых напряжений. Запас прочности.

2. Расчет валов на критическое число оборотов
3. Назначение соединений. Типы соединений и их характеристики
4. Косозубые цилиндрические передачи. Геометрические параметры. Многопарность и плавность зацепления
5. Влияние на прочность зубьев чисел зубьев и смещение инструмента при нарезании колес.
6. Заклепочные соединения. Классификация заклепочных швов. Расчет прочных заклепочных швов.
7. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических передач и их учет при расчете передач на изгибную и контактную прочность
8. Методы сварки, применяемые в машиностроении. Типы сварных швов. Расчет сварных соединений.
9. Зубчатые передачи. Классификация. Кинематика и геометрия зубчатых передач.
10. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Геометрия резьбовых соединений
11. Расчет на прочность зубьев косозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям
12. Расчет резьбы на прочность. Высота гайки и глубина завинчивания
13. Расчет прочности зубьев косозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба.
14. Расчет ненапряженных резьбовых соединений.
15. Конические зубчатые передачи. Общие сведения и характеристика. Геометрические параметры. Силы в зацеплении
16. Прочность болта при постоянных и переменных нагрузках
17. Расчет зубьев прямозубой конической передачи по напряжениям изгиба.
18. Шпоночные соединения. Соединения призматическими шпонками.
19. Червячные передачи. Геометрия и способы изготовления
20. Шпоночные соединения. Расчет напряженных и ненапряженных шпоночных соединений.
22. Цепные передачи. Классификация и характеристика. Силы в цепной передаче
23. Зацепление Новикова
24. Зубчатые (шлицевые) соединения. Расчет зубчатых (шлицевых) соединений
25. Проектный расчет цепной передачи.
26. Передачи. Типы передач и их основные характеристики
27. Валы и оси. Классификация. Конструкции.
28. Планетарные передачи
29. Расчет червячных передач на прочность по напряжениям изгиба.
30. Шлицевые соединения. Расчет на контактную и изгибную прочность.
31. Силы в зацеплении конических и червячных передач и их учет при расчетах на контактную и изгибную прочность
32. Фрикционные передачи. Расчет фрикционных передач на контактные напряжения.
33. Проектный и проверочный расчеты валов.
34. Кинематика и геометрия ременных передач
35. Муфты. Классификация. Конструкция и расчет глухих муфт.
36. Самоуправляемые сцепные муфты. Особенности конструкций и основы расчета.
37. Силы и силовые зависимости в ременной передаче.
38. Подбор подшипников качения и расчет коэффициента работоспособности
39. Предохранительные муфты. Особенности конструкций и основы расчета
40. Ременные передачи. Общая характеристика. Критерии работоспособности и расчета.
41. Подшипники. Классификация.
42. Напряжение в ремне. Влияние отдельных составляющих напряжений на тяговую способность и долговечность ремня.
43. Расчет радиальных подшипников скольжения по удельному давлению и по характеристике
44. Муфты трения. Материалы, их характеристики. Расчетные зависимости и основы проектирования.
45. Основные типы резьб и области их применение.
46. По какому критерию решают, что надо производить подбор подшипников качения и проверку их по статической или динамической грузоподъемности.
47. Заклепочные соединения. Расчет на прочность.
48. Классификация, типы и основные требования к соединениям деталей машин.
49. Факторы, влияющие на величину предела выносливости деталей машин и их учет при выполнении расчетов на прочность.
50. Контактная прочность деталей машин. Причины и характер повреждения рабочих поверхностей.

3.2. Темы письменных работ

Тематика курсового проектирования
1. Проектирование привода ленточного конвейера.
2. Проектирование привода тяговой лебедки.
3. Проектирование привода поворота консольного крана.
4. Проектирование привода ленточного транспортера.
5. Проектирование привода цепного конвейера.
6. Проектирование привода цепного транспортера.

7. Проектирование привода цепного подвесного конвейера.
8. Проектирование привода толкателя вырубной машины.
9. Проектирование привода с бесконечным тросом.

3.3. Фонд оценочных средств

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, 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.

1. Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу? (Базовый уровень, 1 минута)
1. Передача вращательного движения с одного вала на другой.
2. Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
3. Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим.
4. Превращение вращательного движения вала в поступательное.
Ответ: 3

2. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент? (Базовый уровень, 1 минута)

1. Нельзя.
2. Можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала.
3. Можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала.
4. Можно, но с частотой вращения валов это не связано.
Ответ: 2

3. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым? (Базовый уровень, 1 минута)

1 Диаметры;
2) Ширина;
3) Число зубьев;
4) Шаг.
Ответ: 4

4. Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль? (Базовый уровень, 1 минута)
1) 2 мм;
2) 2,5 мм;
3) 3 мм;
4) 4 мм.
Ответ: 4

5. Механизм имеет несколько последовательных передач; при вращении ведущего вала со скоростью 1000 об/мин ведомый вращается со скоростью 80 об/мин. Как правильно назвать этот механизм? (Базовый уровень, 1 минута)
1. Коробка скоростей;

2. Вариатор;
3. Мультипликатор;
4. Редуктор.
Ответ: 4

6. С чем связывают выбор способа получения заготовки для зубчатого колеса (точением из прутка, ковкой, штамповкой, литьем и т. п.)? (Базовый уровень, 1 минута)
1. С шириной зубчатого венца.
2. С диаметром.
3. С положением зубчатого колеса на валу.
4. С точностью.
Ответ: 2

7. С чем связывают выбор допускаемых контактных напряжений для расчета зубчатых передач? (Базовый уровень, 1 минута)
1. С твердостью материала.
2. Характеристиками механической прочности.
3. Микроструктурой.
4. Характеристиками износостойкости.
Ответ: 1

8. С чем связывают назначение ширины венца червячного колеса? (Повышенный уровень, 3 минуты)
1. С делительным диаметром червяка.
2. С наибольшим диаметром червяка.
3. С диаметром червячного колеса.
4. С необходимостью создания ступицы определенной длины.
Ответ: 2

9. Если в червячной передаче при прочих равных условиях двухзаходный червяк заменить четырехзаходным, как изменится КПД передачи? (Повышенный уровень, 3 минуты)
1. Уменьшится.
2. Увеличится.
3. Не изменится.
4. Может и уменьшаться, и увеличиваться.
Ответ: 2

10. Чему равна скорость скольжения в зацеплении червячной пары? (Повышенный уровень, 3 минуты)
1. Окружной скорости на червяке.
2. Окружной скорости на колесе.
3. Больше окружной скорости на червяке.
4. Меньше окружной скорости на колесе.
Ответ: 3

11. При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи? (Повышенный уровень, 3 минуты)
1. Оси валов параллельны.
2. Пересекаются под некоторым углом.
3. Пересекаются под прямым углом.
4. Скрещиваются под любым углом.
Ответ: 1

12. Какие материалы рекомендуются для звездочек? (Повышенный уровень, 3 минуты)
1. Среднеуглеродистые стали без термообработки.
2. Среднеуглеродистые и легированные стали с закалкой.
3. Чугуны.
4. Цветные металлы.
Ответ: 2
13. Где следует размещать ролик в ременной передаче с натяжным роликом? (Повышенный уровень, 3 минуты)
1. В середине между шкивами.
2. Ближе к меньшему шкиву.
3. Ближе к большему шкиву.
4. Безразлично где.
Ответ: 2

14. Сравниваются одинаковые зубчатые передачи, элементы которых выполнены из материалов:

	Шестерня	Колесо
1.	Сталь 45 улучшенная	Сталь 45 нормализованная
2.	Сталь 45 закаленная	Сталь 40 улучшенная
3.	Сталь 30Х закаленная	Сталь 45 закаленная

4. Сталь 40Х улучшенная Сталь 40Х улучшенная
В каком случае коэффициент концентрации будет наибольшим? (Высокий уровень, 5 минут)
Ответ: 3

15. Для уменьшения динамических нагрузок в зубчатой передаче предложено:
1. Сделать зуб бочкообразной формы;
2. Снизить твердость колеса (НВ<350);
3. Уменьшить размеры зубчатых колес;
4. Уменьшить модуль при тех же размерах.
Какое из действий не дает положительного эффекта? (Высокий уровень, 5 минут)
Ответ: 1

16. Как изменится напряжение изгиба, если нагрузка на передачу увеличится в четыре раза? (Высокий уровень, 5 минут)
1. Не изменится.
2. Возрастет в два раза.
3. Возрастет в четыре раза.
4. Возрастет в 16 раз.
Ответ: 3

17. Как изменятся контактные напряжения, если нагрузка на зубчатую передачу возрастет в четыре раза? (Высокий уровень, 5 минут)
1. Не изменятся.
2. Возрастут в два раза.
3. Возрастут в четыре раза.
4. Возрастут в 16 раз.
Ответ: 2

18. Какой вид разрушения зубьев наиболее характерен для закрытых, хорошо смазываемых, защищенных от загрязнений зубчатых передач? (Высокий уровень, 5 минут)
1. Поломка зуба.
2. Заедание зубьев.
3. Истирание зубьев.
4. Усталостное выкрашивание поверхностного слоя на рабочей поверхности зуба.
Ответ: 4

19. Явление динамичности нагрузки при расчетах цилиндрических зубчатых передач учитывают коэффициентом Kυ. С чем связывают выбор или расчет его? (Высокий уровень, 5 минут)
1. С окружной скоростью.
2. Размещением зубчатого колеса на валу относительно опор.
3. Точностью изготовления зубчатых колес.
4. Возможностью их прирабатываемости в передаче.
Ответ: 2

20. Коэффициент режима нагружения (коэффициент долговечности) KL, с помощью которого учитывается переменность нагружения зубчатой передача во времени, каким по величине может быть? (Высокий уровень, 5 минут)
1. Меньше единицы.
2. И меньше, и равен, и больше единицы.
3. Больше единицы.
4. Равен или больше единицы, но с ограничением наибольшего значения.
Ответ: 4

Ключ

1	3	11	1
2	2	12	2
3	4	13	2
4	4	14	3
5	4	15	1
6	2	16	3
7	1	17	2
8	2	18	4
9	2	19	2
10	3	20	4

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

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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Материаловедение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представления о функциональной взаимосвязи материала и конструкции определяющей выбор и оптимизацию свойств материала, исходя из назначения, долговечности и условий эксплуатации конструкций, а также изучение составов, структуры и технологических основ получения материалов с заданными функциональными свойствами с использованием природного и техногенного сырья и изучение методов контроля качества материалов.

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

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	
Знать:	
Уровень 1	Знает этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
Уметь:	
Уровень 1	Умеет контролировать результаты осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-методические документы, регламентирующие технологические процессы
Уметь:	
Уровень 1	Умеет составлять нормативно-методические документы, регламентирующие технологические процессы
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками составления нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	
Знать:	
Уровень 1	Знает документацию для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
Уметь:	
Уровень 1	Умеет подготавливать документацию для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет описывать основные сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет профессиональной терминологией при описании основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	
Знать:	
Уровень 1	Знает строительные материалы для строительных конструкций (изделий)

Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий)
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками подбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий)

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	
Знать:	
Уровень 1	Знает свойства строительных материалов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет определять качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности. Знает методы или методики решения задачи профессиональной деятельности. Знает строительные материалы для строительных конструкций (изделий). Знает свойства строительных материалов. Знает этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии. Знает нормативно-методические документы, регламентирующие технологические процессы. Знает документацию для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет описывать основные сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности. Умеет выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности. Умеет выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий). Умеет определять качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств. Умеет составлять нормативно-методические документы, регламентирующие технологические процессы. Умеет подготавливать документацию для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции). Владеет навыками подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет профессиональной терминологией при описании основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности. Владеет методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности. Владеет навыками подбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий). Владеет методами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств. Владеет методами контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии. Владеет навыками составления нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назовите основные взаимозависимости изучаемые наукой «Материаловедение».
2. Какие основные методы изучения химического состава?
3. Назовите методы изучения внутреннего строения материалов.
4. Какие свойства являются основными при изучении материалов?
5. Перечислите основные стандартно-определяемые механические свойства материалов.
6. Какие явления в материалах определяют механические свойства?
7. Необходимо дать определение «металл» и их возможную классификацию.
8. В чем заключается кристаллизация металлов и ее последовательность?
9. Назовите дефекты кристаллического строения и их роль в формировании механических свойств материалов.
10. Дайте определения понятиям: компонент, фаза, степень свободы.
11. Назовите формы существования металлических сплавов, их классификацию и применение.
12. Что выражают диаграммы состояния сплавов и их основные виды?
13. Приведите взаимозависимости: вид диаграммы - свойства сплавов.
14. Приведите основные сведения о чистом железе
15. Укажите особенности при формировании кристаллического строения железа.
16. В каких формах может существовать углерод в сплавах с железом?
17. Дайте определение структурным составляющим сплавов.
18. Назовите основные отличия структурных составляющих сплавов в механических свойствах.
19. Какие превращения выражают точки и линии равновесия диаграммы сплавов «железо-цементит»?

20. Как классифицируют сплавы в системе «железо-цементит» в зависимости от содержания углерода и наличия структурных составляющих?
21. Какие структурные превращения наблюдают при охлаждении сплавов?
22. Какие стали относят к числу углеродистых и их классификация?
23. Как влияет содержание углерода на основные механические свойства стали?
24. Какие присутствующие элементы в углеродистых сталях относят к числу полезных и какова их роль?
25. Какие элементы ухудшают свойства стали и причины этих изменений?
26. Какие особенности в обозначении и применении углеродистых сталей?
27. Какие факторы определяют процессы графитовыделения в чугунах?
28. Как классифицируют чугуны в зависимости от вида металлической основы?
29. Как классифицируют чугуны в зависимости от геометрической формы включений графита?
30. Как обозначают серые, ковкие, высокопрочные, вермикулярные, легированные чугуны?
31. Назовите область применения серых, ковких, высокопрочных, вермикулярных, легированных чугунов?
32. В чем заключается термическая обработка сплавов?
33. Назовите виды термической обработки?
34. Какие температурно-временные режимы необходимы при отжиге стали?
35. В чем заключается закалка стали?
36. Какие температурно-временные режимы необходимы при нормализации стали?
37. В чем заключается отпуск стали?
38. Как осуществляют поверхностную закалку сталей?
39. Что такое закаливаемость и прокаливаемость стали?
40. Какие физико-химические явления используют при химико-термической обработке?
41. Какие факторы определяют процесс насыщения поверхности детали при химико-термической обработке?
42. В чем заключается легирование?
43. Как влияет легирование на свойства, структур сплавов?
44. Какие дефекты возможны при термообработке изделий из сталей?
45. Какими способами можно увеличить показатели конструкционной прочности сталей?
46. На основе каких признаков осуществляют классификацию конструкционных сталей?
47. Какие существуют рекомендации по применению отдельных классов конструкционных сталей?
48. Какие общие требования предъявляются к инструментальным материалам?
49. Назовите виды легирующих элементов и их количество необходимое для легированных специальных сталей?
50. Какая существует классификация по областям применения сталей?
51. Назовите основные цветные металлы и их сплавы применяемые в машиностроении?
52. Назовите виды композиционных материалов.
53. Назовите основной состав и строение стекол.
54. Назовите основные виды пластмасс.
55. Назовите материалы из древесины.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В ПЕРВОМ СЕМЕСТРЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА. В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА И ОДНО ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Какова цель дисциплины «Материаловедение»?
2. Пластические массы, их классификация.
3. Назовите классификацию материалов.
4. Что такое сплав и какие бывают типы сплавов, свойства сплавов?
5. Химико-термическая обработка и ее виды.
6. Твердые растворы, их виды и свойства.
7. Что такое цементация?
8. Перечислите физические свойства металлов.
9. Дать определение чугуна и привести их классификацию.
10. Что такое азотирование?
11. Какие механические свойства металлов вы знаете?
12. Обработка холодом. Поверхностное упрочнение пластическим деформированием.
13. Магний и его сплавы.
14. Назовите основные компоненты железоуглеродистых сплавов.
15. Дать определение стали и привести их классификацию.
16. Нарисовать кривую охлаждения железа и описать процесс кристаллизации.
17. Дать определение анизотропии. Привести примеры анизотропных материалов.
18. Дать определение изотропии. Привести примеры изотропных материалов.
19. Статическое испытание на растяжение металла, зарисовать и описать диаграмму растяжения.
20. Деформация, ее виды.
21. Медь и ее сплавы.
22. Твердость, методы определения.
23. Дать определение углеродистых сталей и привести их классификацию.
24. Алюминий и его сплавы.
25. Фазы и структуры в сталях.
26. Классификация чугунов в зависимости от формы включений графита.

27. Титан и его сплавы.
28. Диаграмма состояния сплавов «железо-цементит».
29. Легирование. Классификация легированных сталей.
30. Цветные металлы. Главные особенности цветных металлов.
31. Легирование. Классификация легированных чугунов.
32. Термическая обработка. Режимы процесса термической обработки.
33. Композиционные материалы и их классификация.
34. Легированные стали специального назначения. Нержавеющая сталь.
35. Перечислите виды окончательной термической обработки.
36. Санитарно-технические керамические изделия.
37. Назовите классификацию сталей в зависимости от области применения.
38. Перечислите виды предварительной термической обработки.
39. Стекло, состав и свойства. Виды стекол.
40. Перечислите свойства материалов.
41. Отжиг и его виды.
42. Древесина. Материалы из древесины.
43. Дать определение кристалла и кристаллической решетки. Описать ОЦК и ГЦК.
44. Закалка и ее виды.
45. Резина. Компоненты резиновых материалов.
46. Описать эвтектоидное превращение. Дать определение структуре перлит.
47. Отпуск и его виды.
48. Пластмассы без наполнителя, их виды.
49. Дать определение линий солидуса и ликвидуса.
50. Нормализация, искусственное старение.
51. Слоистые пластмассы, их виды.
52. Описать диаграмму состояния сплавов «железо-цементит» в области, образующей устойчивое химическое соединение.
53. Технологическое оборудование процесса термической обработки.
54. Газонаполненные пластмассы.

1 вопрос. Какова цель дисциплины «Материаловедение»?
Краткий ответ: Формирование у студентов представления о функциональной взаимосвязи материала и конструкции определяющей выбор и оптимизацию свойств материала, исходя из назначения, долговечности и условий эксплуатации конструкций, а также изучение составов, структуры и технологических основ получения материалов с заданными функциональными свойствами с использованием природного и техногенного сырья и изучение методов контроля качества материалов.
2 вопрос. Пластические массы, их классификация.
Краткий ответ: Пластическими массами (пластмассами) называются материалы, получаемые на основе природных или синтетических полимеров. Пластмассы являются важнейшими современными конструкционными материалами. Они обладают рядом ценных свойств: малой плотностью (до 2 г/см3), высокой удельной прочностью, низкой теплопроводностью, химической стойкостью, хорошими электроизоляционными и звукоизоляционными свойствами, оптической прозрачностью, фрикционными и антифрикционными свойствами, стойкостью к истиранию и др. Кроме того, пластмассы имеют хорошие технологические свойства: легко формуются, прессуются, обрабатываются резанием, их можно склеивать и сваривать. Недостатками пластмасс являются низкие теплостойкость, ударная вязкость, склонность к старению для ряда пластмасс. Классификация: слоистые пластмассы; волокнистые пластмассы; порошковые пластмассы; пластмассы без наполнителя; газонаполненные пластмассы.
3 вопрос. Назовите классификацию материалов.
Краткий ответ: По агрегатному состоянию: газообразные, жидкие, твердые и плазма. Это состояние определяет соотношение энергии теплового движения частиц (атомов, ионов или молекул), образующих данное вещество, и энергии их взаимодействия. Вещества находятся в газообразном состоянии тогда, когда энергия теплового движения частиц превышает энергию их взаимодействия. В жидком состоянии энергия теплового движения частиц, образующих вещество, сравнима с энергией их взаимодействия. В твердом состоянии энергия взаимодействия частиц, образующих вещество, значительно превышает энергию их теплового движения. В плазме же под воздействием чрезвычайно высоких температур, достигающих миллионов градусов, атомы распадаются на составные части и уже теряют свою химическую индивидуальность. По назначению материалы делят на: конструкционные материалы, электротехнические материалы, триботехнические материалы, инструментальные материалы, рабочие тела, топливо, технологические материалы.
4 вопрос. Что такое сплав и какие бывают типы сплавов, свойства сплавов?
Краткий ответ: Сплав – вещества полученные сплавлением двух или нескольких простых веществ при их нагреве выше температуры плавления. Свойства сплавов: металлический блеск, электро- и теплопроводность, прочность, твердость, коррозийная стойкость, износоустойчивость. Типы сплавов:
1. Твердые растворы: образуются в результате проникновения в кристаллическую решетку одного компонента атомов другого компонента. Твердые растворы бывают двух типов: твердые растворы замещения и твердые растворы внедрения;
2. Механические смеси: представляют собой смесь двух фаз, когда отсутствует взаимодействие между компонентами, нет взаимного растворения, компоненты не вступают в химические реакции и их кристаллические решетки различны;
3. Химические соединения (интерметаллиды). При образовании химических соединений компоненты вступают в химическое взаимодействие. К химическим соединениям относят карбиды, оксиды, сульфиды и др.
5 вопрос. Химико-термическая обработка и ее виды.
Краткий ответ: Химико-термическая обработка (ХТО) – это процесс изменения химического состава, структуры и свойств поверхности стальных деталей за счет насыщения ее различными химическими элементами в процессе диффузии при

повышенной температуре. К видам ХТО относятся:
а) цементация (науглероживание) – процесс насыщения поверхностного слоя стальных деталей углеродом;
б) азотирование – процесс насыщения поверхности стали азотом;
в) цианирование – процесс одновременного насыщения поверхности стали углеродом и азотом;
г) диффузионная металлизация – процесс диффузионного насыщения поверхностных слоёв стали различными металлами. Осуществляется в твёрдых жидких и газообразных средах. Диффузионная металлизация осуществляется при температурах 900 – 1200 °С. Так как металлы образуют с железом твёрдые растворы замещения, то диффузия металлов в Fe протекает медленно. Одни из видов диффузионной металлизации: алитирование; хромирование; борирование; силицирование; титанирование; цинкование.
6 вопрос. Твердые растворы, их виды и свойства.
Краткий ответ: Феррит – твёрдый раствор внедрения углерода в междоузлиях ОЦК железа Feα. Предельная растворимость углерода в феррите мала и при температуре 727 °С составляет 0,025 % и с ее снижением падает до 0,006 %. В оптическом микроскопе феррит воспринимается в виде светлых зерен различных форм и размеров. Феррит – мягкая, пластичная фаза имеющая примерно следующие механические свойства: предел прочности σв ≈ 250 МПа; твердость 80–100 НВ; пластичность δ ≈ 50 % при относительном сужении ψ = 80% (чем меньше зерна, тем выше пластичность).
Аустенит – твёрдый раствор внедрения углерода в ГЦК железа Feγ. Предельная растворимость углерода в аустените при температуре 1147 °С составляет 2,14 %. С ее понижением содержание углерода в нем падает и растворимость при температуре 727 °С становиться равной 0,8 %. Выделившийся избыточный углерод с железом образует самостоятельную фазу – химическое соединение вторичный цементит. Различие объемов и количества пор в ОЦК и ГЦК определяет значительно большую растворимость углерода в аустените, по сравнению с ферритом. Это явление широко используется в практике термической обработки сталей для получения нужных свойств в изделиях. Под микроскопом аустенит виден как светлые зерна с характерными двойными линиями. Аустенит – вязкая и пластичная структура при твердости 160–200 НВ.
7 вопрос. Что такое цементация?
Краткий ответ: Цементация (науглероживание) – процесс насыщения поверхностного слоя стальных деталей углеродом до концентрации 0,8 – 1 %. При больших концентрациях углерода происходит охрупчивание цементованного слоя. Достигается значительное повышение твердости, износостойкости поверхности деталей при сохранении вязкой сердцевины. Цементация производится путем нагрева стальных деталей (содержащих до 0,25 % С) в герметически закрытой среде карбюризатора при температуре выше Ac3, выдержки и медленного охлаждения. В качестве карбюризатора (твердое, газообразное или жидкое углеродистое вещество, способное отдавать углерод другому веществу в процессе диффузии при повышенной температуре) применяют углеводородные газы (пропан, бутан и пр.), жидкие (керосин и пр.) и твёрдые углеводороды (порошок древесного угля и пр.). Например, время выдержки при цементации в твердом карбюризаторе с добавлением активизаторов ($BaCO_3$, $CaCO_3$, Na_2CO_3, обычно до 18 % от массы угля) с момента достижения температуры 900 – 950 °С для образования слоя 0,8 – 1,2 мм составляет 4 – 6 ч. Высокие температуры 1000 – 1050 °С сокращают время процесса на 30 %. После цементации необходимо проводить дополнительную термическую обработку, виды и режимы которой подробно представлены в работе.
8 вопрос. Перечислите физические свойства металлов.
Краткий ответ: Физические свойства - свойства, обусловленные физическими явлениями и процессами, происходящими в материале, а также их природой. К ним относятся: диэлектрические, магнитные, оптические, полупроводниковые, теплофизические, электрические, термодинамические и др. свойства. Например, такие как:
Плотность металла характеризуется его массой, заключённой в единице объёма. По плотности все металлы делят на лёгкие (мене 4500 кг/м3) и тяжёлые.
Температурой плавления - температура, при которой металл переходит из твёрдого состояния в жидкое.
Теплопроводность – способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела.
Тепловое расширение - способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании.
Температурный коэффициент объёмного и линейного расширения - физическая величина, характеризующая относительное изменение объёма или линейных размеров тела с увеличением температуры на 1 К.
Теплоёмкость - способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла.
Электропроводность – свойство материалов проводить электрический ток, обусловленное наличием в них подвижных заряженных частиц - носителей тока.
Электросопротивление - способность материала противодействовать прохождению через него электрического тока.
9 вопрос. Дать определение чугуна и привести их классификацию.
Краткий ответ: Чугуном называют сплав железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода от 2,14 до 6,67 %. Чугун представляет собой первичный продукт переработки железных руд путём их плавки в доменных печах.
Классификация чугунов:
1. По химическому составу: нелегированный и легированный.
2. По назначению:
а) передельные, предназначенные для переработки в сталь;
б) литейные, служащие для производства фасонного литья различной степени сложности;
в) специальные (корроэионностойкие, антифрикционные, жаростойкие).
3. В зависимости от вида и формы, содержания углерода в чугуне различают:
а) белый чугун, в котором почти весь углерод находится в связанном состоянии в виде цементита и других карбидов;
б) графитизированный чугун, характеризуемый наличием в структуре свободного графита;
в) половинчатый отбеленный чугун (поверхностный слой отливки имеет структуру белого чугуна, а сердцевина - структуру серого графитизированного чугуна).
10 вопрос. Что такое азотирование?
Краткий ответ: Азотирование – процесс насыщения поверхности стали азотом. Проводится азотирование при температуре 500 – 650 °С в среде аммиака NH_3 в течение длительного времени (до 60 ч) с последующим охлаждением в парах аммиака. Азотирование придает поверхностному слою стальных деталей высокую твердость, износостойкость и коррозионную

стойкость. Аммиак при высокой температуре разлагается с образованием активного атомарного азота, который и диффундирует в поверхностный слой металла. Твердость стали повышается за счет образования нитридов легирующих элементов. Поэтому азотированию подвергают только легированные стали. Наиболее сильно повышают твердость такие легирующие элементы, как хром, молибден, алюминий, ванадий. Глубина азотированного слоя составляет 0,3 – 0,6 мм. К преимуществам азотирования перед цементацией следует отнести отсутствие необходимости в дополнительной термообработке, более высокую твердость и износостойкость, высокую коррозионную стойкость поверхности. Недостатками являются низкая скорость процесса;

11 вопрос. Какие механические свойства металлов вы знаете?

Краткий ответ: Механические свойства определяют поведение материала при различном характере внешнего силового воздействия. Обусловлены структурой материала, поэтому их называют структурно-чувствительными. К ним относятся: прочность, пластичность, модуль упругости, твердость, износостойкость, ударная вязкость и др.

12 вопрос. Обработка холодом. Поверхностное упрочнение пластическим деформированием.

Краткий ответ: Обработка холодом – вид термической обработки, применяющийся после закалки до низкого отпуска с целью перевода остаточного аустенита в мартенсит, так как у некоторых марок сталей температура окончания мартенситного превращения лежит ниже 0 °С. К ним относятся углеродистые стали с содержанием углерода свыше 0,6 % и легированные стали. Обработка холодом увеличивает твердость, износостойкость, стабилизирует размеры особо точных изделий. Температуру охлаждения назначают в интервале от –20 до –100 °С в зависимости от химического состава сплава. Поверхностное упрочнение пластическим деформированием основано на способности стали к наклепу при пластической деформации. Наклёп - упрочнение металлов и сплавов вследствие изменения их структуры и фазового состава в процессе пластической деформации при температуре ниже температуры рекристаллизации. Наклёп сопровождается выходом на поверхность образца дефектов кристаллической решётки, увеличением прочности и твёрдости и снижением пластичности, ударной вязкости, сопротивления металлов деформации противоположного знака. Наиболее распространенными способами такого упрочнения поверхности является дробеструйная обработка и обработка поверхности роликами или шариками.

13 вопрос. Магний и его сплавы.

Краткий ответ: Магний - самый легкий металл, используемый в промышленности (плотность - 1,74 г/см3). Имеет гексагональную плотноупакованную решетку и полиморфных превращений не претерпевает. Температура плавления магния - 651 °С. Недостатками магния являются низкая прочность и пластичность, низкая коррозионная стойкость, способность к возгоранию при нагреве. Поэтому чистый магний в качестве конструкционного материала не используется. Свойства магния значительно улучшаются при сплавлении его с другими элементами, основные из которых - алюминий, марганец и цинк. Магниевые сплавы делятся на литейные и деформируемые. Литейные сплавы маркируются буквами МЛ-4, а деформируемые — МА. За буквами следует условный номер сплава. Магниевые сплавы, как и алюминиевые способны к упрочняющей термообработке (закалке и старению), но эффект повышения прочности при этом невысок. Основное преимущество сплавов магния - легкость. Поэтому они применяются в авиа- и ракетостроении. Сплавы магния хорошо свариваются и обрабатываются резанием, но имеют невысокую коррозионную стойкость.

14 вопрос. Назовите основные компоненты железоуглеродистых сплавов.

Краткий ответ: Железо (Fe) – один из самых распространённых в земной коре металлов, имеющий плотность 7,83 г/см3, температуру плавления – 1540 °С, температуру кипения – 2862 °С. Известны две полиморфные модификации: Feα, имеющий объемно-центрированную кубическую решетку (ОЦК), и Feγ – с гранецентрированной кубической решеткой (ГЦК). Углерод (С) – неметаллический элемент с температурой твердого существования до 3500 °С. Углерод полиморфен и в обычных условиях присутствует в виде модификации – графита. Графит – один из самых мягких минералов темно-серого цвета с металлическим блеском. 1 из аллотропных (способом размещения атомов) модификаций углерода. Графит имеет пластинчатую форму и кристаллическую структуру, то есть имеет упорядоченное расположение между атомами на больших расстояниях. Отдельные атомы, соединяясь между собой, формируют шестиугольные кольца, образующие сетку, похожую на пчелиные соты. Существует три основных вида графита: синтетический графит, образующийся при полимеризации углерода из газовой фазы (природный газ); графит, кристаллизующийся в процессе выплавки чугуна (спелевый, доменный); природный графит.

15 вопрос. Дать определение стали и привести их классификацию.

Краткий ответ: Сталью называют сплав железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода до 2,14 %. Классификация сталей:

1. По химическому составу: на углеродистые и легированные;
2. По структуре: доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
3. По способу производства стали бывают: конвертерные, мартеновские, электростали и стали особых методов выплавки (порошковая металлургия);
4. По степени раскисления: спокойные (СП) - не менее 0,12 %; полуспокойные (ПС) - 0.07-0.12 %; кипящие (КП) - не более 0.07 %;
5. По качеству, которое определяется массовым содержанием вредных примесей (сера, фосфор (S, P)): обыкновенного качества; качественные; высококачественные; особовысококачественные.
6. По областям применения: строительные, машиностроительные, арматурные, подшипниковые, котельные и т.д.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С375Д, Ст1кп, Вр-I, 15пс, КЧ35-10.
2. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ат600С, 15Г2СФ, Ст2кп, 10пс, ВЧ100.
3. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С375-4, 14Г2АФ, Ст4пс, Ат1000К, АЧК-2.
4. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст4кп, 12Г2С, Ат600С, 15пс, КЧ80-1,5.
5. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ат1200, 12ГН2МФАЮ, Ст3пс, 9ХВГ, ВЧ70.
6. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С345Д-3, А-V(А800), 45, 9ХФ, АЧС-2.
7. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст3Гпс, А-IV(А600), 20пс, С440, КЧ33-8.

8. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст6пс, 20Л, 16Г2ФД, С375-2, АЧВ-1.
9. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С390К, 10ХНДП, А-III(А400), 20кп, СЧ20.
10. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С390Т, 09Г2С, Ат600К, Ст3Гпс, ЧВГ30.
11. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст3пс, 10Г2С1Д, 08пс, С345-1, ЧН19Х3Ш.
12. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст5пс, 50, С345К-2, 08кп, СЧ10.
13. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: 15Г2АФДпс, С375Т, Ст3Гсп, А40ХЕ, ЖЧХ2,5.
14. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С345Т, 16ХСНД, Ст2пс, У13А, ЧВГ40.
15. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст5пс, С390К, 12Г2СМФ, Ат600К, КЧ37-12.
16. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: Ст4кп, С390, А-III(А400), 16ХСНД, ЧХ32.
17. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С590К, 12Г2С, Ат800С, А11, ИЧХ4Г7Д.
18. Провести расшифровку марок сталей и чугунов: С255, 10ХСНД, Ат800К, У7А, СЧ30.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВО ВТОРОМ СЕМЕСТРЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Что изучает наука «Материаловедение»?
2. Описать процесс кристаллизации.
3. Назовите классификацию материалов.
4. Сплав, типы сплавов, свойства сплавов.
5. Твердые растворы, их виды и свойства.
6. Перечислите физические свойства металлов.
7. Назовите основные компоненты железоуглеродистых сплавов.
8. Дать определение чугуна.
9. Привести классификацию чугунов.
10. Перечислите механические свойства металлов.
11. Деформация, её виды.
12. Дать определение стали.
13. Привести классификацию сталей.
14. Твердость, методы определения.
15. Дать определение углеродистых сталей.
16. Привести классификацию углеродистых сталей.
17. Фазы и структуры в сталях.
18. Классификация чугунов в зависимости от формы включений графита.
19. Диаграмма состояния сплавов «железо-цементит».
20. Главные особенности цветных металлов.
21. Назовите классификацию сталей в зависимости от области применения.
22. Перечислите свойства материалов.
23. Дать определение кристалла и кристаллической решетки. Описать ОЦК и ГЦК.
24. Описать эвтектоидное превращение.
25. Дать определение структуре перлит.
26. Дать определение линий солидуса и ликвидуса.
27. Описать диаграмму состояния сплавов «железо-цементит» в области, образующей устойчивое химическое соединение.
28. Нарисовать кривую охлаждения железа.
29. Дать определение анизотропии.
30. Привести примеры анизотропных материалов.
31. Дать определение изотропии.
32. Привести примеры изотропных материалов.
33. Описать метод статического испытания на растяжение металла.
34. Зарисовать и описать диаграмму растяжения.
35. Какой продукт получают доменной плавкой?
36. Какие исходные материалы применяют для производства стали?
37. В каком производстве применяют литьё в кокиль?
38. В каком производстве применяют литьё в песчаные формы?
39. Что собой представляет разовая песчаная форма?
40. Какие существуют формы и способы заливки металла?
41. Какой должна быть последовательность изготовления формовки и изготовления отливок в парных опоках?
42. Что собой представляет литейная модель, для чего она предназначена и из каких материалов её изготавливают?
43. Из каких материалов изготавливают опоки, и какова разновидность формы опок?
44. Для чего предназначен формовочный инструмент, и какой комплект инструмента применяют для наполнения опок?
45. Какие инструменты применяют для отделочных операций?
46. В чём заключается сущность литья по выплавляемым моделям?
47. В чём заключается сущность литья в оболочковые формы?
48. Какие существуют разновидности специального литья?
49. При какой деформации происходит изменение формы зёрен, которые вытягиваются в направлении наиболее интенсивного течения металлов?
50. Что собой представляет сортовой прокат простой геометрической формы?
51. Что собой представляет фасонный прокат?

52. Что собой представляет специальный прокат?
53. Что собой представляет листовой прокат и их основные операции?

1 вопрос. Что изучает наука «Материаловедение»?
Краткий ответ: Материаловедение - наука, изучающая свойства, структуру, состав материалов, их связь между собой и их изменение при различных внешних воздействиях (механических, тепловых, химических и др.). В центре внимания этой науки находится материал - один из основных объектов технологической деятельности человека. Материал - вещество, обладающее необходимым комплексом свойств, для выполнения заданной функции отдельно или с другим веществом.
2 вопрос. Описать процесс кристаллизации.
Краткий ответ: Кристаллизация - процесс фазового перехода вещества из жидкого состояния в твёрдое кристаллическое с образованием кристаллов. Кристаллы - твёрдые тела, в которых атомы расположены закономерно, образуя трёхмерно-периодическую пространственную укладку - кристаллическую решётку. Кристаллизация начинается при достижении некоторого предельного условия, например, переохлаждения жидкости или пересыщения пара, когда практически мгновенно возникает множество мелких кристалликов - центров кристаллизации. Кристаллики растут, присоединяя атомы или молекулы из жидкости или пара. Рост граней кристалла происходит послойно, края незавершённых атомных слоев при росте движутся вдоль грани. Зависимость скорости роста от условий кристаллизации приводит к разнообразию форм роста и структуры кристаллов (многогранные, пластинчатые, игольчатые, скелетные, дендритные и другие формы).
3 вопрос. Назовите классификацию материалов.
Краткий ответ: По агрегатному состоянию: газообразные, жидкие, твердые и плазма. Это состояние определяет соотношение энергии теплового движения частиц (атомов, ионов или молекул), образующих данное вещество, и энергии их взаимодействия. Вещества находятся в газообразном состоянии тогда, когда энергия теплового движения частиц превышает энергию их взаимодействия. В жидком состоянии энергия теплового движения частиц, образующих вещество, сравнима с энергией их взаимодействия. В твердом состоянии энергия взаимодействия частиц, образующих вещество, значительно превышает энергию их теплового движения. В плазме же под воздействием чрезвычайно высоких температур, достигающих миллионов градусов, атомы распадаются на составные части и уже теряют свою химическую индивидуальность. По назначению материалы делят на: конструкционные материалы, электротехнические материалы, триботехнические материалы, инструментальные материалы, рабочие тела, топливо, технологические материалы.
4 вопрос. Сплав, типы сплавов, свойства сплавов.
Краткий ответ: Сплав – вещества полученные сплавлением двух или нескольких простых веществ при их нагреве выше температуры плавления. Свойства сплавов: металлический блеск, электро- и теплопроводность, прочность, твердость, коррозийная стойкость, износоустойчивость. Типы сплавов:
1. Твердые растворы: образуются в результате проникновения в кристаллическую решетку одного компонента атомов другого компонента. Твердые растворы бывают двух типов: твердые растворы замещения и твердые растворы внедрения;
2. Механические смеси: представляют собой смесь двух фаз, когда отсутствует взаимодействие между компонентами, нет взаимного растворения, компоненты не вступают в химические реакции и их кристаллические решетки различны;
3. Химические соединения (интерметаллиды). При образовании химических соединений компоненты вступают в химическое взаимодействие. К химическим соединениям относят карбиды, оксиды, сульфиды и др.
5 вопрос. Твердые растворы, их виды и свойства.
Краткий ответ: Феррит – твёрдый раствор внедрения углерода в междоузлиях ОЦК железа Feα. Предельная растворимость углерода в феррите мала и при температуре 727 °С составляет 0,025 % и с ее снижением падает до 0,006 %. В оптическом микроскопе феррит воспринимается в виде светлых зерен различных форм и размеров. Феррит – мягкая, пластичная фаза имеющая примерно следующие механические свойства: предел прочности σв ≈ 250 МПа; твердость 80–100 НВ; пластичность δ ≈ 50 % при относительном сужении ψ = 80% (чем меньше зерна, тем выше пластичность).
Аустенит – твёрдый раствор внедрения углерода в ГЦК железа Feγ. Предельная растворимость углерода в аустените при температуре 1147 °С составляет 2,14 %. С ее понижением содержание углерода в нем падает и растворимость при температуре 727 °С становиться равной 0,8 %. Выделившийся избыточный углерод с железом образует самостоятельную фазу – химическое соединение вторичный цементит. Различие объемов и количества пор в ОЦК и ГЦК определяет значительно большую растворимость углерода в аустените, по сравнению с ферритом. Это явление широко используется в практике термической обработки сталей для получения нужных свойств в изделиях. Под микроскопом аустенит виден как светлые зерна с характерными двойными линиями. Аустенит – вязкая и пластичная структура при твердости 160–200 НВ.
6 вопрос. Перечислите физические свойства металлов.
Краткий ответ: Физические свойства - свойства, обусловленные физическими явлениями и процессами, происходящими в материале, а также их природой. К ним относятся: диэлектрические, магнитные, оптические, полупроводниковые, теплофизические, электрические, термодинамические и др. свойства. Например, такие как:
Плотность металла характеризуется его массой, заключённой в единице объёма. По плотности все металлы делят на лёгкие (мене 4500 кг/м3) и тяжёлые.
Температурой плавления - температура, при которой металл переходит из твёрдого состояния в жидкое.
Теплопроводность – способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела.
Тепловое расширение - способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании.
Температурный коэффициент объёмного и линейного расширения - физическая величина, характеризующая относительное изменение объёма или линейных размеров тела с увеличением температуры на 1 К.
Теплоёмкость - способность металла при нагревании поглощать определённое количество тепла.
Электропроводность – свойство материалов проводить электрический ток, обусловленное наличием в них подвижных заряженных частиц - носителей тока.
Электросопротивление - способность материала противодействовать прохождению через него электрического тока.
7 вопрос. Назовите основные компоненты железоуглеродистых сплавов.
Краткий ответ: Железо (Fe) – один из самых распространённых в земной коре металлов, имеющий плотность 7,83 г/см3, температуру плавления – 1540 °С, температуру кипения – 2862 °С. Известны две полиморфные модификации: Feα,

имеющий объемно-центрированную кубическую решетку (ОЦК), и Feγ – с гранецентрированной кубической решеткой (ГЦК). Углерод (С) – неметаллический элемент с температурой твердого существования до 3500 °С. Углерод полиморфен и в обычных условиях присутствует в виде модификации – графита. Графит – один из самых мягких минералов темно-серого цвета с металлическим блеском. 1 из аллотропных (способом размещения атомов) модификаций углерода. Графит имеет пластинчатую форму и кристаллическую структуру, то есть имеет упорядоченное расположение между атомами на больших расстояниях. Отдельные атомы, соединяясь между собой, формируют шестиугольные кольца, образующие сетку, похожую на пчелиные соты. Существует три основных вида графита: синтетический графит, образующийся при полимеризации углерода из газовой фазы (природный газ); графит, кристаллизующийся в процессе выплавки чугуна (спелевый, доменный); природный графит.

8 вопрос. Дать определение чугуна.

Краткий ответ: Чугуном называют сплав железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода от 2,14 до 6,67 %. Чугун представляет собой первичный продукт переработки железных руд путём их плавки в доменных печах.

9 вопрос. Привести классификацию чугунов.

Краткий ответ: Классификация чугунов:

1. По химическому составу: нелегированный и легированный.
2. По назначению:

а) передельные, предназначенные для переработки в сталь;

б) литейные, служащие для производства фасонного литья различной степени сложности;

в) специальные (корроэионностойкие, антифрикционные, жаростойкие).

3. В зависимости от вида и формы, содержания углерода в чугуне различают:

а) белый чугун, в котором почти весь углерод находится в связанном состоянии в виде цементита и других карбидов;

б) графитизированный чугун, характеризуемый наличием в структуре свободного графита;

в) половинчатый отбеленный чугун (поверхностный слой отливки имеет структуру белого чугуна, а сердцевина - структуру серого графитизированного чугуна).

10 вопрос. Перечислите механические свойства металлов.

Краткий ответ: Механические свойства определяют поведение материала при различном характере внешнего силового воздействия. Обусловлены структурой материала, поэтому их называют структурно-чувствительными. К ним относятся: прочность, пластичность, модуль упругости, твердость, износостойкость, ударная вязкость и др.

11 вопрос. Деформация, её виды.

Краткий ответ: Изменение размеров и формы тела под действием внешних усилий называется деформацией. Деформации подразделяют на упругие и пластичные. Упругие деформации исчезают, а пластичные остаются после окончания действия приложенных сил. В основе упругих деформаций лежат обратимые смещения атомов материалов от положений равновесия; в основе пластических деформаций - необратимые перемещения атомов на значительные расстояния от исходных положений равновесия.

12 вопрос. Дать определение стали.

Краткий ответ: Сталью называют сплав железа с углеродом и другими элементами с содержанием углерода до 2,14 %.

13 вопрос. Привести классификацию сталей.

Краткий ответ: Классификация сталей:

1. По химическому составу: на углеродистые и легированные;
2. По структуре: доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные;
3. По способу производства стали бывают: конвертерные, мартеновские, электростали и стали особых методов выплавки (порошковая металлургия);
4. По степени раскисления: спокойные (СП) - не менее 0,12 %; полуспокойные (ПС) - 0.07-0.12 %; кипящие (КП) - не более 0.07 %;
5. По качеству, которое определяется массовым содержанием вредных примесей (сера, фосфор (S, P)): обыкновенного качества; качественные; высококачественные; особовысококачественные.
6. По областям применения: строительные, машиностроительные, арматурные, подшипниковые, котельные и т.д.

14 вопрос. Твердость, методы определения.

Краткий ответ: Твердость - это способность материала сопротивляться внедрению в него другого, более твердого тела (индентора) под действием нагрузки. В зависимости от способа внедрения и свойств индентора твердость материалов оценивают по различным критериям, используя несколько методов. Наибольшее распространение получили три группы методов: вдавливание индентора, динамические методы, царапанье. Вдавливание индентора в образец с последующим измерением размеров отпечатка является основным технологическим приемом при оценке твердости материалов. О твердости судят: по глубине проникновения индентора (твердость по Роквеллу – HRC 150 кгс, HRB 100 кгс, HRA 60 кгс); по величине отпечатка от вдавливания индентора при соответствующей нагрузке (твердость по Бринеллю – НВ (HBW для твердосплавного шарикового наконечника), метод Бринелля используется главным образом для исследования пластичных материалов - бронз, латуней, сталей и др.; по Виккерсу - HV, достоинствами метода являются возможность исследования тонких поверхностных слоев материалов (микротвердость). Метод используется обычно для измерения твердости материалов, для которых твердость по Бринеллю больше 3500 МПа). Среди динамических методов измерения твердости распространен способ определения в условных единицах по высоте отскакивания легкого ударника (бойка), падающего на поверхность образца с определенной высоты (по Шору D). Получает распространение метод измерения твердости с помощью ультразвуковых колебаний, основанный на регистрации изменения частоты колебаний измерительной системы в зависимости от твердости исследуемого образца. Широко распространен метод определения твердости по Моосу (по минералогической шкале) путем царапанья одного минерала другим.

15 вопрос. Дать определение углеродистых сталей.

Краткий ответ: Углеродистыми называют стали, в которых отсутствуют специальные добавки легирующих элементов, но имеется небольшое количество примесей. При этом допускаются примеси марганца и кремния (Mn, Si) в пределах 0,8...1%. В зависимости от содержания углерода стали делят на:

а) низкоуглеродистые (С до 0,25 %);
б) среднеуглеродистые (С= 0,25 - 0,6 %);
в) высокоуглеродистые (С > 0,6 %).

3.2. Темы письменных работ

Темы для практических работ:
1. Предмет материаловедения. Классификация материалов. Свойства металлов, их кристаллизация и рекристаллизация;
2. Сведения о сплавах. Компоненты железоуглеродистых сплавов и их свойства. Диаграммы состояния сплавов «Fe-Fe3C», «Fe-C»;
3. Классификация сталей. Классификация, обозначение, свойства, применение углеродистых сталей;
4. Классификация чугунов. Классификация, обозначение, свойства, применение серых чугунов;
5. Легированные конструкционные, инструментальные стали и стали специального назначения, легированные чугуны, обозначение сталей в зависимости от области применения;
6. Термическая обработка и ее режимы. Технологическое оборудование для термической обработки;
7. Предварительная и окончательная термическая обработка;
8. Цветные металлы, сплавы цветных металлов;
9. Пластические массы, стекло, резиновые, древесные, керамические композиционные материалы.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Материаловедение»

Вариант 1

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким типом химической связи обладают металлические кристаллы?
а) ионной
б) ковалентной
в) водородной
г) металлической
д) молекулярной
е) смешанной
Правильный ответ: г

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Деформация может быть…
а) дополнительной
б) пластической
в) ограниченной
г) упругой
Правильный ответ: б, г

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Плавление представляет собой…
а) полиморфное превращение
б) переход из жидкого состояния в твердое
в) превращение твердой фазы в жидкую
г) превращение парамагнитного железа в ферромагнитное
Правильный ответ: в

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Напряжение, возникающее под действием нагрузки, вычисляется по формуле…
а) p = F+P
б) p = P/F
в) p = P·F
г) p = F/P
Правильный ответ: б

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие механические характеристики служат для оценки пластических свойств металла?
а) σт
б) р
в) σ0,2
г) δ
д) σу
е) σв
Правильный ответ: а, в, г

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Какие механические характеристики определяются при динамических испытаниях материалов?
а) предел пропорциональности
б) предел прочности
в) работа разрушения
г) предел текучести
д) ударная вязкость
Правильный ответ: в, д

7. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Повышение устойчивости металла против коррозии возможно за счет образования…
а) непрерывного ряда твердых растворов
б) оксидной пленки
в) карбидной фазы на поверхности
г) многофазных структур
Правильный ответ: б

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите материалы относящиеся к группе технологические
а) древесина
б) фторопласт
в) сварочные электроды
г) уголь
д) режущий инструмент
е) клеи
Правильный ответ: в, е

9. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Наиболее широко применяемые металлические проводниковые материалы
а) медь и золото
б) алюминий и сталь
в) медь и алюминий
г) серебро и алюминий
Правильный ответ: в

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Химические элементы, которые создают устойчивую электронную оболочку, отдавая электроны, принято называть…
а) галогенами (неметаллы окислители, фтор, хлор, бром, иод, астат)
б) полимерами
в) металлами
г) неметаллами
Правильный ответ: в

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите единицу измерения плотности
а) Вт/(м·К)
б) кг/м3
в) Дж/К
г) м3
Правильный ответ: б

12. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В твердом состоянии энергия взаимодействия частиц, образующих вещество, значительно превышает энергию их теплового движения
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

13. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
К черным металлам относятся железо и сплавы на его основе (стали и чугуны)
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

14. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Физические свойства определяют поведение материала при различном ха-рактере внешнего силового воздействия
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

15. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Кристаллизация - процесс образования и роста (или только роста) одних кри-сталлических зёрен (кристаллитов) поликристалла за счёт других фаз
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

16. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между свойствами материалов
1. технологические
2. физические
3. механические
4. химические
а) теплоёмкость
б) ударная вязкость
в) кислотостойкость
г) свариваемость
Правильный ответ: 1-г, 2-а, 3-б, 4-в

17. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между металлами
1. тугоплавкие
2. тяжелые
3. благородные
4. редкоземельные
5. радиоактивные
а) лантан
б) полоний
в) тантал
г) свинец
д) серебро
Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-д, 4-а, 5-б

18. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между напряжениями
1. условный предел текучести
2. предел упругости
3. предел прочности
4. предел текучести
а) σт
б) σ0,2
в) σу
г) σв
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-г, 4-а

19. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между физическими свойствами
1. плотность
2. теплопроводность
3. удельная электропроводность
4. теплоёмкость
а) Вт/(м·К)
б) кг/м3
в) Дж/К
г) См/м
Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-г, 4-в

20. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между методами измерения твёрдости
1. метод Роквелла
2. метод Шора
3. метод Виккерса
4. метод Бринелля
а) 80А
б) HV
в) НВ
г) HRC

Правильный ответ: 1-г, 2-а, 3-б, 4-в

Вариант 2

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите существующие типы сплавов:
а) твердые смеси
б) механические смеси
в) интерметаллиды
г) равновесные компоненты
д) химические растворы
е) твердые растворы
Правильный ответ: б, в, е

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Максимально возможная растворимость углерода в аустените…
а) 2,14 % С
б) 0,006 % С
в) 0,8 % С
г) 0,025 % С
Правильный ответ: а

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какую кристаллическую решетку имеет гамма-железо?
а) тетрагональную
б) гексагональную плотноупакованную
в) гранецентрированную
г) объёмно-центрированную
Правильный ответ: в

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите аллотропные модификации углерода:
а) алмаз
б) графит
в) озон
г) уголь
д) черный фосфор
е) лонсдейлит
Правильный ответ: а, б, г, е

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Макроскопически однородная смесь, состоящая из двух или большего числа химических элементов - …
а) система
б) структура
в) фаза
г) сплав
Правильный ответ: г

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите самую твердую фазу:
а) феррит
б) перлит
в) аустенит
г) цементит
д) ледебурит
Правильный ответ: г

7. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Укажите виды графита:
а) синтетический
б) химический
в) природный
г) спелевый
д) естественный
Правильный ответ: а, в, г

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Температуры, при которых изменяется строение металлов - …

а) температуры плавления
б) критические температуры
в) повышенные температуры
г) критические точки
д) температуры фазовых превращений
Правильный ответ: г, д

9. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите самую прочную фазу:
а) феррит
б) перлит
в) аустенит
г) эвтектоид
д) ледебурит
е) цементит
Правильный ответ: б, г

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Сколько атомов образуют гранецентрированную кубическую решетку?
а) 8
б) 9
в) 14
г) 16
д) 15
Правильный ответ: в

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Компоненты вступают в химическое взаимодействие при образовании…
а) механических смесей
б) интерметаллидов
в) твердых растворов
г) химических соединений
Правильный ответ: б, г

12. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Система - совокупность фаз, находящихся в равновесии при определённых внешних условиях (давлении, температуре)
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

13. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Анализ диаграммы состояния позволяет определить режимы термообработки сплавов, необходимые для получения нужных механических, технологических и эксплуатационных свойств
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

14. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Спелевый графит образуется при полимеризации углерода из газовой фазы (природного газа)
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

15. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Структурный и фазовый состав железоуглеродистых сплавов изучают на основе диаграммы C-Fe3C
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

16. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Феррит – твёрдый раствор внедрения углерода в ГЦК Feγ
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

17. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между металлами и кристаллическими решетками
1. альфа-железо

2. гамма-железо
3. цинк
4. индий
а) ГПУ
б) тетрагональная
в) ГЦК
г) ОЦК
Правильный ответ: 1-г, 2-в, 3-а, 4-б

18. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между температурами в соответствии с кривой охлаждения железа
1. магнитное превращение
2. температуру кипения
3. изменение кристаллической решетки Feα в Feγ
4. температура плавления
5. изменение кристаллической решетки Feγ в Feα
а) 1539 оС
б) 2862 оС
в) 1400 оС
г) 910 оС
д) 768 оС
Правильный ответ: 1-д, 2-б, 3-в, 4-а, 5-г

19. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие
1. цементит
2. феррит и аустенит
3. перлит и ледебурит
а) твердые растворы
б) механические смеси
в) химические соединения
Правильный ответ: 1-в, 2-а, 3-б

20. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие согласно диаграмме железо-цементит
1. линия солидус
2. линия ликвидус
3. изменение растворимости углерода в аустените
4. линия эвтектоидного превращения
а) ES
б) AECF
в) ACD
г) PSK
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-а, 4-г

Вариант 3

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая из перечисленных сталей имеет обозначение Ст3кп:
а) литейная углеродистая
б) углеродистая конструкционная обыкновенного качества
в) легированная
г) качественная углеродистая конструкционная
д) нержавеющая
е) автоматная
Правильный ответ: б

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Из каких фаз (или какой фазы) состоит структура эвтектоидной стали?
а) из феррита и перлита
б) из перлита и цементита
в) из аустенита
г) из перлита
д) из ледебурита
Правильный ответ: г

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие различают стали в зависимости от степени раскисления?

а) спокойные
б) кипящие
в) кислые
г) полуспокойные
д) окисленные
Правильный ответ: а, б, г

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Сталь – это сплав железа с углеродом с содержанием углерода …
а) до 0,8 %
б) до 2,14 %
в) от 0,8 до 4,3 %
г) от 4,3 до 6,67 %
д) от 0 до 6,67 %
Правильный ответ: б

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой тип производства стали не требует топлива для работы?
а) мартеновский
б) конвертерный
в) электросталеплавильный
г) плазменный
Правильный ответ: б, в

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
К какой группе качества относятся перечисленные марки сталей: Ст3Гсп, Ст6пс?
а) обыкновенного качества
б) качественные
в) высококачественные
г) особовысококачественные
д) сверхвысококачественные
Правильный ответ: а

7. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Элементы, вводимые в расплав для удаления растворенного кислорода - …
а) модификаторы
б) раскислители
в) легирующие добавки
г) окислители
д) флюсы
е) растворители
Правильный ответ: б

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Вредными примесями в сталях являются …
а) сера
б) фосфор
в) углерод
г) кремний
д) марганец
е) кислород
Правильный ответ: а, б, е

9. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Наличие какой фазы в структуре углеродистой стали определяет ее прочность?
а) феррита
б) перлита
в) аустенита
г) цементита
д) ледебурита
Правильный ответ: б

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Раскисление металлов - процесс удаления из расплава …
а) серы
б) фосфора
в) углерода
г) марганца

д) кислорода
Правильный ответ: д

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Каково содержание углерода в стали марки Ст2сп?
а) 2 %
б) 0,06–0,12 %
в) 0,38–0,49 %
г) 0,09–0,15 %
д) 20 %
Правильный ответ: г

12. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Отрицательное влияние серы связано с тем, что она вызывает красноломкость стали
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

13. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Спокойная сталь раскисляется кремнием, марганцем и фосфором
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

14. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Содержание углерода в стали У10А составляет 0,95-1,09 %
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

15. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В доэвтектоидных сталях с уменьшением доли феррита и ростом присутствия перлита растут показатели прочности и пластичность, а ударная вязкость и твер-дость значительно уменьшаются
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

16. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Инструментальные стали наряду с высоким сопротивлением деформированию должны быть твердыми и износостойкими, поэтому в их составе количество углерода не превышает 0,7 %.
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

17. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие сталей
1. доэвтектоидная
2. заэвтектоидная
3. эвтектоидная
а) содержание углерода 0,8 %
б) содержание углерода от 0,02 до 0,8 %
в) содержание углерода от 0,8 до 2,14 %
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-а

18. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие сталей
1. особовысококачественные
2. качественные
3. высококачественные
4. обыкновенного качества
а) серы до 0,04 %, фосфора до 0,035 %
б) серы не более 0,05 %, фосфора до 0,04 %
в) серы до 0,015 %, фосфора до 0,025 %
г) серы до 0,025 %, фосфора до 0,025 %
Правильный ответ: 1-в, 2-а, 3-г, 4-б

19. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между классификацией и маркировкой углеродистых сталей

1. качественная углеродистая конструкционная
2. углеродистая инструментальная качественная
3. углеродистая конструкционная обыкновенного качества
4. углеродистая инструментальная высококачественная
а) У8
б) Ст5сп
в) У12А
г) 40
Правильный ответ: 1-г, 2-а, 3-б, 4-в

20. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между свойствами и обозначениями металлов
1. твёрдость
2. относительное удлинение
3. предел прочности
4. относительное сужение
5. ударная вязкость
а) σв
б) НВ
в) δ
г) KCU
д) ψ
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-а, 4-д, 5-г

Вариант 4

1. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
В каких марках буква «Ш» указывает на то, что сталь подшипниковая:
а) 30ХГС-Ш
б) ШХ20ГС
в) 8ХГ-Ш
г) ЧН19Х3Ш
д) ШХ15
е) 58пп
Правильный ответ: б, д

2. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Графитизирующими элементами являются …
а) сера
б) кислород
в) кремний
г) марганец
д) углерод
е) железо
ё) азот
Правильный ответ: в, д

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
В каких марках буква «А» указывает на то, что сталь высококачественная:
а) 30ХГСА
б) А40Г
в) У12А
г) 20Х2АН4
д) АС12ХН
е) А-I(А240)
Правильный ответ: а, в

4. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Для изготовления режущего и измерительного инструмента применяют стали марок:
а) 30Л
б) 58 пп
в) У13А
г) Ст5сп
д) Р6М5
е) 12Х17
Правильный ответ: в, д

5. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Легирование подразделяют на:
а) металлургическое
б) литейное
в) поверхностное
г) конвертерное
д) внутреннее
е) специальное
Правильный ответ: а, в

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Цифра «2» в марке стали 10ХГ2СД указывает, что содержание …
а) углерода 0,2 %
б) кремния 2 %
в) марганца 2 %
г) кремния 0,2 %
д) марганца 0,2 %
Правильный ответ: в

7. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Повышение устойчивости стали против коррозии возможно за счет образования …
а) защитной плёнки окислов
б) непрерывного ряда твердых растворов
в) карбидной фазы на поверхности
г) образования многофазных структур
Правильный ответ: а

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Основной легирующий элемент нержавеющей стали …
а) Si
б) Mn
в) C
г) Cr
д) Cu
е) Fe
Правильный ответ: г

9. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Стойкость к коррозии при высоких температурах в сильно агрессивных средах - …
а) коррозионная стойкость
б) красностойкость
в) жаростойкость
г) хладостойкость
д) жаропрочность
Правильный ответ: в

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие наименования марок стали имеют 4 категории по хладостойкости?
а) Вр-I
б) С375-I
в) С345-I
г) А-I(А240)
д) С440Д
Правильный ответ: б, в

11. (ОПК-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Цифры, приводимые в начале марки легированных конструкционных сталей, указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

12. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Цифра 6 в марке стали Р6М5 указывает на содержание вольфрама в процентах
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

13. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)

S-NiCr20-3 – высоконикелевый чугун с пластинчатым графитом
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

14. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Характерной особенностью автоматных сталей является повышенное содержание серы и фосфора
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

15. (ОПК-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Цифры в строительных сталях (С235, С590) обозначают предел прочности проката
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

16. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие легированных сталей
1. высоколегированные
2. низколегированные
3. легированные
а) содержание не более 2,5 % легирующих элементов
б) от 2,5 до 10 % легирующих элементов
в) более 10 % легирующих элементов
Правильный ответ: 1-в, 2-а, 3-б

17. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между качеством и марками легированных сталей
1. конструкционная высококачественная
2. инструментальная высококачественная
3. конструкционная особовысококачественная
4. конструкционная качественная
а) 30ХГС-Ш
б) 30ХГСА
в) 30ХГС
г) ХВГ
Правильный ответ: 1-б, 2-г, 3-а, 4-в

18. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между обозначениями легирующих элементов в марках сталей
1. бор
2. алюминий
3. кремний
4. марганец
5. ванадий
а) Ф
б) Г
в) Р
г) Ю
д) С
Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-д, 4-б, 5-а

19. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между марками легированных сталей и средним со-держанием углерода
1. Х12МФ
2. 9Г2Ф
3. 40ХГНМ
4. 09Г2С
а) 0,4 %
б) 0,09 %
в) больше 1 %
г) 0,9 %
Правильный ответ: 1-в, 2-г, 3-а, 4-б

20. (ОПК-8) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие автоматных сталей
1. сернистые

2. селеносодержащие
3. свинцовосодержащие
4. кальцийсодержащие
а) АС14
б) А11
в) А35Е
г) АЦ20
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-а, 4-г

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	г
2.	б, г
3.	в
4.	б
5.	а, в, г
6.	в, д
7.	б
8.	в, е
9.	в
10.	в
11.	б
12.	а
13.	а
14.	б
15.	б
16.	1-г, 2-а, 3-б, 4-в
17.	1-в, 2-г, 3-д, 4-а, 5-б
18.	1-б, 2-в, 3-г, 4-а
19.	1-б, 2-а, 3-г, 4-в
20.	1-г, 2-а, 3-б, 4-в

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	б, в, е
2.	а
3.	в
4.	а, б, г, е
5.	г
6.	г
7.	а, в, г
8.	г, д
9.	б, г
10.	в
11.	б, г
12.	а
13.	а
14.	б
15.	б
16.	б
17.	1-г, 2-в, 3-а, 4-б
18.	1-д, 2-б, 3-в, 4-а, 5-г
19.	1-в, 2-а, 3-б
20.	1-б, 2-в, 3-а, 4-г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	б
2.	г
3.	а, б, г
4.	б
5.	б, в
6.	а

7.	б
8.	а, б, е
9.	б
10.	д
11.	г
12.	а
13.	б
14.	а
15.	б
16.	б
17.	1-б, 2-в, 3-а
18.	1-в, 2-а, 3-г, 4-б
19.	1-г, 2-а, 3-б, 4-в
20.	1-б, 2-в, 3-а, 4-д, 5-г

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	б, д
2.	в, д
3.	а, в
4.	в, д
5.	а, в
6.	в
7.	а
8.	г
9.	в
10.	б, в
11.	а
12.	а
13.	б
14.	а
15.	б
16.	1-в, 2-а, 3-б
17.	1-б, 2-г, 3-а, 4-в
18.	1-в, 2-г, 3-д, 4-б, 5-а
19.	1-в, 2-г, 3-а, 4-б
20.	1-б, 2-в, 3-а, 4-г

4. 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 три теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 60 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 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 зачёт 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы архитектуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Архитектура гражданских и промышленных зданий**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
Уметь:	
Уровень 1	согласно последовательности выполнять работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выполнить работы по проектированию зданий (сооружений), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	перечень исходных данных для проектирования здания.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать исходные данные для проектирования здания.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем.

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:	
Уровень 1	типовые объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения.
Уметь:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	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-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания	
Знать:	
Уровень 1	типы узлов строительной конструкций здания.
Уметь:	
Уровень 1	выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбрать правильный узел для строительной конструкции здания.

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Знать:	
Уровень 1	последовательность выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Владеть:	

Уровень 1	практическими навыками правильно выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	пункты соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Уметь:	
Уровень 1	проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками проверять соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания	
Знать:	
Уровень 1	определения базовых параметров теплового режима здания.
Уметь:	
Уровень 1	определять базовые параметры теплового режима здания.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно определять базовые параметры теплового режима здания.

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	перечень основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности.

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:	
Уровень 1	нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 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.

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:	
Уровень 1	основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять основные требования нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению

	инженерных изысканий в строительстве.
Владеть:	
Уровень 1	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-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	
Знать:	
Уровень 1	перечень нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения.

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Знать:	
Уровень 1	пункты соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
Уметь:	
Уровень 1	проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовым и нормативно-техническим документам.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	перечислить основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Уметь:	
Уровень 1	описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно описать основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-3.4: Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы	
Знать:	
Уровень 1	планировочные схемы здания, их преимущества и недостатки каждой планировочной схемы.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной планировочной схемы.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбирать планировочные схемы здания, оценивать преимущества и

	недостатки выбранной планировочной схемы.

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	
Знать:	
Уровень 1	конструктивные схемы здания, их преимущества и недостатки конструктивных схем.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбирать конструктивные схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	
Знать:	
Уровень 1	габариты и типы строительных конструкций здания, преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно выбирать габариты и типы строительных конструкций здания, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения.

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	
Знать:	
Уровень 1	строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
Уметь:	
Уровень 1	показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками правильно показать строительные материалы в конструкциях на чертеже.

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.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА И КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ)

1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
1.1. Общие положения.
1.1.1. Понятие об архитектуре и ее задачах.
1.1.2. Зависимость архитектуры от уровня производительных сил и общественных формаций, производственно-климатических условий.
1.1.3. Определение понятий архитектура, строительство и строительная техника.
1.2. Основные сведения о зданиях.
1.2.1. Определение понятий: сооружение, здание, инженерное сооружение. Привести примеры.
1.2.2. Классификация зданий по назначению, этажности, материалу основных несущих конструкций, долговечности, пожарной опасности, микроклимату и благоустройству, капитальности, способам возведения.
1.2.3. Основные требования, предъявляемые к зданиям: функциональная целесообразность, техническая целесообразность (нагрузки и воздействия на здание, понятие о прочности и устойчивости, степени огнестойкости и пределе огнестойкости, долговечности, внутреннем благоустройстве), архитектурно-художественная выразительность, экономическая целесообразность).
1.2.4. Структурные части зданий. (фундамент, основание, стены – наружные, внутренние, перегородки, части стен – проемы, простенки, перемычки, цоколь, карниз, парапет; перекрытие – междуэтажное, чердачное, подвальное, крыша, кровля).
1.2.5. Конструктивные схемы зданий.
1.2.5.1. Определение конструктивной схемы здания. Примеры применения различных конструктивных схем при проектировании здания в зависимости от их назначения и объемно-планировочного решения.
1.2.5.2. Стеновые конструктивные схемы:
Вычертить и дать характеристику бескаркасных схем с продольным, поперечным и смешанным расположением основных несущих конструкций.
1.2.5.3. Вычертить и дать характеристику схем с неполным каркасом с продольным, поперечным и смешанным расположением основных несущих конструкций.
1.2.5.4. Вычертить и дать характеристику схем с полным каркасом, с продольным, поперечным и смешанным расположением ригелей.
1.2.6. Основы объемно-планировочных решений зданий.
1.2.6.1. Функциональный тип или технологический процесс в здании, как основа его объемно-планировочного решения. Функциональная схема здания.
1.2.6.2. Планировочные схемы зданий. Вычертить, дать характеристику и привести примеры применения архитектурно-планировочных схем зданий (коридорной, анфиладной, секционной, зальной и смешанной).
1.2.7. Основные архитектурно-планировочные элементы зданий.
1.2.7.1. Главные и вспомогательные помещения. Помещение, как первичный элемент здания.
1.2.7.2. Входной узел. Состав помещений: тамбур, вестибюль, гардероб. Определение их площадей.
1.2.7.3. Горизонтальные и вертикальные коммуникации в здании.
1.2.7.3.1. Коридоры (главные, второстепенные, сквозные, тупиковые и кольцевые, с односторонним и двусторонним расположением помещений). Основные требования, предъявляемые к коридорам, определение ширины коридоров и проходов.
1.2.7.3.2. Вертикальный транспорт (лифты, эскалаторы, патерностеры); пандусы и лестницы (одномаршевая, двухмаршевая, двухмаршевая с тремя маршами, двухмаршевая с перекрестными маршами, трехмаршевая, четырехмаршевая, винтовая, с забежными ступенями – вычертить схемы). Основные требования, предъявляемые к вертикальным коммуникациям. Расчет лестниц.
1.2.7.3.3. Санитарные узлы. Типология, размещение санитарных узлов в здании. Нормы проектирования и размеры оборудования. Привести примеры и вычертить схемы санитарных узлов общего и индивидуального пользования с расстановкой всех основных размеров.
1.2.8. Единая политика в строительстве.

1.2.8.1. Индустриализация. Понятие о сборных и монолитных конструкциях.
1.2.8.2. Унификация конструктивных и планировочных элементов и схем зданий.
1.2.8.3. Понятие о типизации (типовой проект, типовые серии, типовые детали, конструкции и изделия). Положительные и отрицательные стороны данного направления в строительстве.
1.2.8.4. Понятие о стандарте. (ГОСТ, ОСТ, ТУ).
1.2.8.5. Модульная координация размеров (МКР).
а) модуль, укрупненный и дробный модули;
б) координационные оси;
в) определение «привязки» основных несущих конструкций к координационным осям.
г) номинальные, конструктивные и натурные размеры.
1.2.9. Конструкции зданий из мелкоразмерных элементов.
1.2.9.1. Фундаменты.
1.2.9.1.1. Понятие об основаниях (естественные, искусственные). Типы грунтов. Определение глубины заложения фундаментов.
1.2.9.1.2. Классификация фундаментов, их характеристика:
а) ленточные (монолитные, сборные);
б) отдельно стоящие фундаменты (столбчатые и стаканного типа);
в) сплошные;
г) свайные фундаменты.
1.2.9.2 .Стены.
1.2.9.2.1. Стены, требования к ним и их классификация.
1.2.9.2.2. Стены из мелкоразмерных элементов (сплошные, типы кладок, облегченные типы кладок, стены из кирпича, керамических блоков, из мелких шлакобетонных и легкобетонных камней, современных материалов (сибит и т.п.)
1.2.9.2.3. Конструктивные элементы (детали) стен:
а) цоколь – определение, требования, конструктивные решения.
б) карнизы – определение, варианты конструктивных решений с применением кирпича, дерева и сборного железобетона.
в) перемычки рядовые, сборные ж/б (плитные, брусковые). Устройство проемов без применения перемычек.
1.2.9.3. Перегородки.
1.2.9.3.1. Классификация и требования к перегородкам.
1.2.9.3.2. Правила установки перегородок. Конструкции перегородок. Конструкции перегородок из мелкоразмерных элементов, гипсокартонные перегородки.
1.2.9.4. Окна и двери.
1.2.9.4.1. Назначение, габариты. Типы переплетов (спаренные, раздельные, глухие, открывающиеся). Установка оконных блоков. Типы остекления. Сопротивление теплопередаче. Новые конструктивные решения.
1.2.9.4.2. Назначение, габариты. Типы дверей (однопольные, двупольные, щитовые, филенчатые) Установка дверных блоков.
1.2.9.5. Перекрытия.
1.2.9.5.1. Классификация перекрытий и требования к ним.
1.2.9.5.2. Балочные перекрытия (деревянные, по ж/б балкам, по метал. балкам). Основные габариты элементов и межбалочное заполнение.
1.2.9.5.3. Плитные перекрытия. Типы плит, их габариты.
1.2.9.6. Крыши и кровли.
1.2.9.6.1. Чердачные и бесчердачные кровли. Требования к крышам и кровлям
1.2.9.6.2. Типы скатных кровель
1.2.9.6.3. Стропильные системы. Назначение, требование и материал.
а) наслонные стропила. Основные их элементы.
б) сборные досщатые наслонные стропила.
в) висячие стропила.
1.2.9.6.4. Выбор уклона скатных крыш и кровельные материалы.
1.2.9.6.5. Водоотвод наружный и внутренний.
1.2.9.7. Конструктивное решение лестниц из мелкоразмерных материалов (ступени, косоуры, подкосоурные балки, лестничные площадки).
1.2.9.8. Полы.
1.29.8.1. Требования к полам, классификация полов по материалу.
1.2.9.8.2. Выбор типа пола, конструктивные решения полов. Привести примеры.
1.2.9.9. Дымовые и вентиляционные каналы. Устройство.
1.2.9.10. Технико-экономические показатели гражданских зданий

2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
2.1. Вычертить основные планировочные схемы зданий.
2.2. Вычертить основные конструктивные схемы зданий с привязками основных конструктивных элементов к координационным осям (стеновые, с неполным и полным каркасом)..
2.3. Фрагмент плана ленточного монолитного фундамента.
2.4. Фрагмент плана ленточного сборного фундамента.
2.5. Фрагмент плана свайного фундамента.
2.6. Конструкции цоколей, выполненных за счет продолжения стены и за счет продолжения фундамента.
2.7. Карнизный узел с железобетонной плитой.

2.8. Карнизный узел кирпичный.
2.9. Конструкция брусковой несущей перемычки.
2.10. Фрагмент плана перекрытия с раскладкой балок.
2.11. Фрагмент плана перекрытия с раскладкой плит.
2.12. Вычертить схемы крыш (односкатных, двухскатных, четырехскатных, шатровых).
2.13. Показать принципиальную схему расстановки элементов наслонных стропил для одно, двух, трехпролетных схем..
2.14. Привести схему полов по грунту и по междуэтажному перекрытию.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ДЛЯ ЗАЧЕТА)

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 проектировании 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.

3.2. 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 КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

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).

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

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

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

6.1 Процедура зачета.

Формой промежуточной аттестации (заочная форма обучения) является зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут.

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.

6.2. Процедура защиты курсового проекта.

Студент выполняет комплекс чертежей согласно заданию, на выполнение курсового проекта. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы строительных конструкций

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Металлические и деревянные конструкции**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области расчета и конструирования металлических конструкций зданий и сооружений.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	О существовании исходных данных для проектирования здания и их инженерных систем.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать исходные данные для проектирования здания и их инженерных систем.
Владеть:	
Уровень 1	Сбором исходных данных для проектирования здания и их инженерных систем.

ОПК-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания	
Знать:	
Уровень 1	Об основных узлах строительных конструкций зданий.
Уметь:	
Уровень 1	Разрабатывать узлы строительной конструкции зданий
Владеть:	
Уровень 1	Чтением и разработкой узлов строительной конструкции зданий.

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Знать:	
Уровень 1	О графической части проектной документации зданий, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Уметь:	
Уровень 1	Выполнить графическую часть проектной документации зданий, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выполнения графической части проектной документации зданий, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	О проверке соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Уметь:	
Уровень 1	Проводить проверку соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками проверки соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.

ОПК-6.9: Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	
Знать:	
Уровень 1	Об основных нагрузках и воздействиях, действующих на здание (сооружение).
Уметь:	
Уровень 1	Собирать нагрузки и воздействия на несущие конструкции зданий.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками и умениями по сбору нагрузок и воздействий на несущие конструкции зданий.

ОПК-6.11: Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
Знать:	
Уровень 1	Существующие расчётные схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.

Уметь:	
Уровень 1	Составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.
Владеть:	
Уровень 1	Навыком выбора расчетной схемы конструкции с учетом внешнего нагружения.

ОПК-6.12: Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
Знать:	
Уровень 1	о существовании оценок прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.
Уметь:	
Уровень 1	Проводить оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.
Владеть:	
Уровень 1	Алгоритмом оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

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:	
Уровень 1	Нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной. деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи. профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи. профессиональной деятельности

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:	
Уровень 1	Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выбора основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Знать:	
Уровень 1	Об оценке соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
Уметь:	
Уровень 1	Выполнить оценку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками определения оценки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Уметь:	
Уровень 1	Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
Владеть:	
Уровень 1	Основными сведениями об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Методы или методики решения задач профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методы или методики решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Методами или методиками решения задачи профессиональной деятельности.

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	
Знать:	
Уровень 1	Перечень конструктивных схем здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать конструктивную схему здания и проводить оценку ее преимуществ и недостатков.
Владеть:	
Уровень 1	Умениями и навыками выбора конструктивной схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	
Знать:	
Уровень 1	Габариты и типы строительных конструкций здания, оценку преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения.
Уметь:	
Уровень 1	Назначать габариты и типы строительных конструкций здания, производить оценку преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками назначения габаритов и типов строительных конструкций здания, оценкойпреимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения.

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	Условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияния объектов строительства и окружающей среды.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать условия работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияния объектов строительства и окружающей среды
Владеть:	
Уровень 1	Навыками выбора условий работы строительных конструкций, оценивать взаимное влияния объектов строительства и окружающей среды.

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	
Знать:	
Уровень 1	Перечень строительных материалов для строительных конструкций (изделий).
Уметь:	

Уровень 1	Выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
Владеть:	
Уровень 1	Перечнем строительных материалов для строительных конструкций (изделий).

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	
Знать:	
Уровень 1	Понятие качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
Уметь:	
Уровень 1	Определять качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
Владеть:	
Уровень 1	Методами определения качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.1.2	Перечень строительных материалов для строительных конструкций (изделий).
3.1.3	Понятие качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
3.1.4	Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.1.5	О графической части проектной документации зданий, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.2.2	Выбирать основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.
3.2.3	Назначать габариты и типы строительных конструкций здания, производить оценку преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения.
3.2.4	Выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
3.2.5	Проводить проверку соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Умениями и навыками выбора конструктивной схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.
3.3.2	Сбором исходных данных для проектирования здания и их инженерных систем.
3.3.3	Навыком выбора расчетной схемы конструкции с учетом внешнего нагружения.
3.3.4	Навыками и умениями по сбору нагрузок и воздействий на несущие конструкции зданий.
3.3.5	Алгоритмом оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что называют строительными конструкциями?
2. Перечислите основные материалы, используемые в строительных конструкциях.
3. Дайте понятие предельного состояния.
4. В чем заключается цель расчета по первой группе предельного состояния?
5. В чем заключается цель расчета по второй группе предельного состояния?
6. Что входит в понятие постоянных нагрузок?
7. Что входит в понятие временных нагрузок?
8. Что входит в понятие особых нагрузок?
9. В чем отличие нормативных и расчетных нагрузок?
10. Что такое расчетная схема конструкции?
11. Что называется балкой?
12. Что такое колонна?
13. Назовите, какие виды напряженного состояния (деформаций) вы знаете.
14. Сортамент для стальных конструкций.
15. На какие виды напряженного состояния может работать колонна?
16. На какие виды напряженного состояния может работать балка?
17. На какие виды напряженного состояния может работать ферма?

18. На какие виды напряженного состояния может работать рама?
19. Строение древесины.
20. Назовите основные преимущества и недостатки древесины как для строительного материала.
21. По какой группе предельного состояния рассчитываются железобетонные конструкции?
22. Назовите основные преимущества и недостатки стальных конструкций
23. Назовите нормативно-правовые и нормативно-технические документы, предъявляемые к строительным конструкциям.
24. Пластмассовые конструкции. Области их применения.
25. Что такое конструкционный материал?
26. Перечислить строительные конструкции, здания и сооружения, в которых используются металлические конструкции (МК).
27. Назвать основные этапы развития металлических конструкций.
28. Назвать достоинства МК перед другими конструкциями.
29. Назвать недостатки МК по сравнению с другими конструкциями.
30. Какие требования предъявляются к МК?
31. Назвать основные виды прокатных профилей, применяемых для конструирования стальных конструкций.
32. Примести классификацию МК в зависимости от конструктивной формы.
33. Привести классификацию МК в зависимости от области применения.
34. Назвать основные виды конструктивных решений отдельных элементов зданий из металлических конструкций.
35. Дать характеристику строительным сталям.
36. Перечислить служебные свойства строительных сталей.
37. Как можно улучшить физико-механические свойства сталей?
38. Дать определение прочности.
39. Дать определение упругости.
40. Дать определение пластичности.
41. Дать определение ползучести.
42. Дать определение хрупкости.
43. Дать определение твердости.
44. Что такое балочная площадка?
45. Что такое колонна?
46. Что такое стропильная ферма?
47. Привести общую информацию о промышленных зданиях со стальным каркасом.
48. Привести общую информацию о большепролетных покрытиях.
49. Привести общую информацию о стальных листовых конструкциях.
50. Как в конструктивном отношении решаются узловые соединения металлических конструкций.
51. Назвать основные принципы конструирования узлов металлических конструкций.
52. Виды узловых сопряжений металлических конструкций.
53. Что такое сварка стальных конструкций.
54. Назвать достоинства сварных соединений.
55. Назвать недостатки сварных соединений.
56. Назвать основные виды сварки МК.
57. Достоинства и недостатки болтовых соединений в узлах металлических конструкций.
58. Назвать виды болтов для узловых соединений металлических конструкций в зависимости от назначения узлов.
59. Назвать виды болтов для узловых соединений металлических конструкций в зависимости от прочности.
60. Что такое железобетон.
61. Назвать классы бетона.
62. Назвать марки бетона.
63. Что такое кубиковая прочность бетона.
64. Что такое призменная прочность бетона.
65. Что такое прочность бетона на осевое растяжение.
66. Способы определения прочности бетона.
67. Классификация арматуры.
68. Прочностные характеристики арматуры (на сжатие, растяжение).
69. Условия совместной работы арматуры и бетона.
70. Суть предварительно напряженных ЖБК.
71. Начертить балочное сборное железобетонное перекрытие.
72. Начертить балочное монолитное ребристое железобетонное перекрытие.
73. Начертить балочное монолитное плоское железобетонное перекрытие.
74. Материалы для каменных конструкций.
75. Виды каменных, армокаменных конструкций.
76. Почему древесина относится к анизотропным материалам.
77. Что из себя представляет клетка древесины хвойных пород.
78. Какие породы древесины применяются в современном строительстве.
79. Каков химический состав древесины.
80. Почему древесина при всех видах напряженного состояния лучше работает вдоль волокон, чем поперек
81. Какие вы знаете пороки древесины
82. Почему сучки при растяжении более опасны, чем при сжатии
83. Какие вам известны недостатки древесины, которые снижают несущую способность деревянных конструкций.

84. Какое влияние оказывает влажность на упругие и прочностные свойства древесины.
85. Какое влияние оказывает температура на упругие и прочностные свойства древесины.
86. Влияние фактора времени на упругие и прочностные свойства древесины и как это учитывается в расчетах
87. Укажите факторы влияющие на биологическую стойкость древесины.
88. Какие существуют способы повышения биостойкости древесины.
89. Какие существуют конструктивные способы повышения огнестойкости деревянных конструкций.
90. В чем заключаются химические способы повышения био и огнестойкости деревянных конструкций.
91. В каких областях современного строительства наиболее эффективно применять деревянные конструкции.
92. Какие виды деревянных конструкций наиболее распространены в современном строительстве
93. Какие виды пластмасс относятся к конструкционным
94. Какие современные конструкции проектируются с применением пластмасс
95. Что такое пневматические конструкции.
96. Какие виды пневматических конструкций существуют.
97. Чем отличаются воздухоопорные конструкции от пневмокаркасных.
98. Какие материалы применяются для изготовления пневматических конструкций.
99. Какие нагрузки учитываются при расчете пневматических конструкций
100. На что работает материал воздухоопорных пневматических конструкций.
101. Каким образом конструктивно решаются вопросы микроклимата в воздухопорных конструкциях.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в приложении 1.

4. 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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Правоведение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Геоинформатика и кадастр**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Освоение студентами основных положений теории государства и права, получение представления о месте и роли отдельных отраслей права в системе российского права, формирование навыков практического применения норм права, в том числе с использованием современных цифровых технологий.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
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:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	-

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:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыком по выявлению основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Демонстрирует навыки выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности

УК-10.1: Знает действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
Знать:	
Уровень 1	Демонстрирует знания действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

Уровень 1	-

УК-10.2: Умеет определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Демонстрирует навыки выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представление о действующих правовых нормах по борьбе с коррупцией, способах профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения определять выбор 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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Понятие и признаки права.
Право в юридическом смысле — это система общеобязательных, формально определенных норм, установленных и обеспечиваемых государством, регулирующих общественные отношения.
Основные признаки права:
Нормативность: состоит из общих правил поведения (норм), рассчитанных на многократное применение.
Общеобязательность: нормы права обязательны для исполнения всеми субъектами на территории государства.
Формальная определенность: правовые нормы имеют внешнюю письменную форму и закреплены в официальных документах.
Системность: представляет собой внутренне согласованную, непротиворечивую систему.
Связь с государством: устанавливается и обеспечивается государством, которое может применить принуждение в случае нарушения.

2. Источники права: понятие, виды.
Источник права — это внешняя форма выражения (закрепления) правовых норм, придающая им общеобязательную силу.
Основные виды источников права:
Нормативно-правовой акт — основной источник в странах романо-германской правовой семьи. Это официальный документ, принятый в установленном порядке и содержащий нормы права. В России подразделяются на законы (имеют высшую юридическую силу, принимаются парламентом) и подзаконные акты (указы, постановления).
Правовой обычай — сложившееся в результате многократного применения и признанное государством правило поведения.
Судебный прецедент — решение суда по конкретному делу, которое становится обязательным для судов при рассмотрении аналогичных дел (основной источник в англосаксонской системе).
Нормативный договор — соглашение между субъектами права, содержащее правовые нормы.

3. Правонарушение: понятие и признаки. Виды правонарушений.

Правонарушение — это противоправное, виновное деяние (действие или бездействие) деликтоспособного лица, причиняющее вред обществу, государству или личности и влекущее за собой юридическую ответственность.
Признаки правонарушения:
Общественная опасность (вредность) — наносит ущерб общественным отношениям.

Противоправность — нарушает норму права.
Виновность — совершено умышленно или по неосторожности.
Наказуемость — влечет за собой предусмотренные законом санкции.
Субъект — совершается деликтоспособным лицом.
Виды правонарушений:
Преступления — наиболее опасный вид, нарушающий нормы уголовного права и влекущий уголовную ответственность.

Проступки — меньшая степень опасности, делятся на:
Административные (нарушения в сфере государственного управления).
Дисциплинарные (нарушения трудовой, служебной дисциплины).
Гражданско-правовые (деликты) (нарушения имущественных и личных неимущественных прав).

4. Юридическая ответственность: основания возникновения, признаки. Виды юридической ответственности.
Юридическая ответственность — это обязанность лица претерпеть неблагоприятные последствия (наказание) за совершенное правонарушение. Это реакция государства на нарушение правовых норм.
Основания возникновения: наличие состава правонарушения (объект, объективная сторона, субъект, субъективная сторона). Важнейшим основанием является сам факт совершения правонарушения.
Признаки: государственное принуждение, неблагоприятные последствия для нарушителя, осуществляется в процессуальных формах.
Виды юридической ответственности:
Уголовная — за совершение преступлений (самый строгий вид, наступает по приговору суда).
Административная — за административные проступки (налагается уполномоченными органами, штрафы и т.д.).
Дисциплинарная — за нарушение трудовой дисциплины (замечание, выговор, увольнение) .
Гражданско-правовая — за нарушение договорных или имущественных обязательств (возмещение убытков, уплата неустойки).

5. Конституционный статус Президента РФ.
Президент Российской Федерации является главой государства, гарантом Конституции РФ, прав и свобод человека и гражданина. Он не относится ни к одной из ветвей власти, а стоит над ними, обеспечивая их согласованное взаимодействие.
Основные функции: охрана суверенитета, государственной целостности; определение основных направлений внутренней и внешней политики; представление государства внутри страны и на международной арене. Президент как глава государства персонифицирует российскую государственность.

6. Федеральное собрание РФ: структура, порядок формирования, полномочия.
Федеральное Собрание — парламент РФ, является представительным и законодательным органом. Состоит из двух палат: Совета Федерации и Государственной Думы.
Совет Федерации (верхняя палата): формируется из представителей законодательных и исполнительных органов власти субъектов РФ. Ведущие полномочия: утверждение изменения границ между субъектами РФ, утверждение указов Президента о введении чрезвычайного/военного положения, назначение судей Конституционного и Верховного суда, отрешение Президента от должности, назначение Генерального прокурора.
Государственная Дума (нижняя палата): состоит из 450 депутатов, избираемых на 5 лет. Ведущие полномочия: дача согласия Президенту на назначение Председателя Правительства, решение вопроса о доверии Правительству, объявление амнистии, выдвижение обвинения против Президента, назначение председателя Центрального банка.

7. Правительство РФ: порядок формирования, состав, основные направления деятельности.
Правительство РФ является высшим органом исполнительной власти. Состав: Председатель Правительства, его заместители, федеральные министры.
Порядок формирования: Председатель Правительства назначается Президентом с согласия Государственной Думы. Члены Правительства (заместители и министры) назначаются Президентом по предложению Председателя Правительства.
Основные направления деятельности: Правительство обеспечивает проведение единой социально ориентированной государственной политики в области культуры, науки, образования, здравоохранения, социального обеспечения и охраны окружающей среды. Издает постановления и распоряжения, обязательные для исполнения на всей территории РФ.

8. Конституционные принципы осуществления правосудия РФ.
Конституционные принципы правосудия — это основополагающие начала, закрепленные в Конституции и определяющие деятельность судов.
Ключевые принципы:
Осуществление правосудия только судом — правосудие является исключительной функцией судебной власти.
Независимость судей — судьи подчиняются только Конституции и федеральному закону.
Равенство всех перед законом и судом.
Состязательность и равноправие сторон — стороны имеют равные права на отстаивание своей позиции в суде.
Гласность судебного разбирательства (открытость).
Участие граждан в отправлении правосудия (в качестве присяжных и арбитражных заседателей).

9. Конституционный статус гражданина РФ.
Конституционный статус — это юридически закрепленное положение личности в государстве и обществе, включающее совокупность прав, свобод и обязанностей. Он базируется на принципах неотчуждаемости прав человека, равенства всех перед законом, гарантированности прав государством.
Основные права и свободы делятся на личные (право на жизнь, свободу), политические (участие в управлении), социально-экономические (право на труд) и культурные. Конституционные обязанности: соблюдать Конституцию, платить налоги, сохранять природу, заботиться о нетрудоспособных родителях, защищать Отечество.

10. Граждане (физические лица) как субъекты гражданских правоотношений: правоспособность и дееспособность граждан.
Физические лица — это граждане РФ, иностранные граждане и лица без гражданства, которые выступают участниками

гражданских правоотношений.
Правоспособность — это способность иметь гражданские права и нести обязанности. Возникает с момента рождения и прекращается со смертью.
Дееспособность — это способность своими действиями приобретать и осуществлять гражданские права, создавать для себя обязанности и исполнять их. В полном объеме наступает с совершеннолетия (18 лет).

11. Юридические лица как субъекты гражданских правоотношений.
Юридическое лицо — это признанная государством организация, которая обладает обособленным имуществом, самостоятельно отвечает им по своим обязательствам, может от своего имени приобретать права и нести обязанности, быть истцом и ответчиком в суде.
Признаки: организационное единство, имущественная обособленность, самостоятельная ответственность, выступление в гражданском обороте от своего имени.
Виды: коммерческие (преследуют извлечение прибыли) и некоммерческие организации.

12. Сделки: понятие, признаки, виды, формы сделок.
Сделка — это действия граждан и юридических лиц, направленные на установление, изменение или прекращение гражданских прав и обязанностей.
Формы сделок:
Устная (совершается путем словесного выражения воли).
Письменная — простая или нотариально удостоверенная (для сделок на определенную сумму, или если это предусмотрено законом).

13. Конституционные принципы защиты частной жизни, личной и семейной тайны, тайны переписки и иных сообщений.
Конституция РФ гарантирует каждому право на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну, защиту чести и доброго имени (ст. 23). Ограничение этого права возможно только на основании федерального закона и в той мере, в какой это необходимо в целях защиты основ конституционного строя, нравственности, здоровья, прав и законных интересов других лиц, обеспечения обороны страны и безопасности государства (ч. 3 ст. 55 Конституции РФ).

14. Правовое регулирование обработки, хранения и использования персональных данных с применением электронных технологий.
Основным законом в этой сфере является Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных». Он устанавливает требования к сбору, обработке, хранению и передаче персональных данных. При обработке с использованием электронных технологий оператор обязан обеспечивать защиту данных от несанкционированного доступа, утечки и иных угроз. Обработка возможна только с согласия субъекта, за исключением случаев, прямо предусмотренных законом (например, в целях правосудия или исполнения договора).

15. Понятия электронного документа и электронной подписи.
Электронный документ — это документированная информация, представленная в электронной форме, то есть в виде, пригодном для восприятия с использованием ЭВМ, а также для передачи по информационно-телекоммуникационным сетям.
Электронная подпись — это информация в электронной форме, которая присоединена к подписываемому электронному документу и позволяет идентифицировать лицо, подписавшее документ. Существует простая и усиленная (квалифицированная и неквалифицированная) электронная подпись. Квалифицированная приравнивается к собственноручной подписи.

16. Понятие брака; порядок и условий заключения брака; порядок расторжения брака.
Брак — это добровольный, равноправный союз мужчины и женщины, заключенный с соблюдением установленных законом условий, порождающий взаимные права и обязанности.
Условия заключения брака:
Взаимное добровольное согласие.
Достижение брачного возраста (18 лет, в исключительных случаях — 16 лет).
Отсутствие обстоятельств, препятствующих заключению брака (состояние в другом зарегистрированном браке, близкое родство, недееспособность).
Расторжение брака происходит в ЗАГСе (по взаимному согласию, при отсутствии общих несовершеннолетних детей) или в суде (при наличии спора или детей до 18 лет).

17. Личные права и обязанности супругов.
Личные неимущественные права и обязанности регулируют отношения, не имеющие экономического содержания. К ним относятся: право на свободный выбор рода занятий, профессии, места жительства; право на совместное решение вопросов жизни семьи (воспитание детей, владение имуществом); обязанность строить отношения на основе взаимоуважения и содействия благополучию семьи.

18. Законный и договорный режимы имущества супругов.
Законный режим — это режим совместной собственности супругов. Имущество, нажитое супругами во время брака, является их общей совместной собственностью (равные доли при разделе, если иное не доказано).
Договорный режим — устанавливается брачным договором, который определяет права и обязанности супругов в отношении имущества на период брака и (или) в случае его расторжения. Он может изменить законный режим совместной собственности, установив режим раздельной или долевой собственности на все имущество или его часть.

19. Права несовершеннолетних детей. Права и обязанности родителей.
Права детей: жить и воспитываться в семье; общаться с родителями и другими родственниками; выражать свое мнение; право на имя; защиту своих прав; на получение содержания от родителей.
Права и обязанности родителей: воспитывать детей, заботиться об их здоровье, физическом, психическом, духовном и нравственном развитии; обеспечить получение основного общего образования; защищать права и интересы детей. Родители имеют преимущественное право на воспитание своих детей перед всеми другими лицами.

20. Алиментные обязательства родителей и детей.
Алиментные обязательства — это обязанность одного лица по содержанию другого. Родители обязаны содержать своих несовершеннолетних детей. Взыскание алиментов возможно в судебном порядке (в долях к заработку или в твердой денежной сумме). Трудоспособные совершеннолетние дети обязаны содержать своих нетрудоспособных нуждающихся в помощи родителей (если они не уклонялись от выполнения родительских обязанностей).

21. Трудовой договор.
Трудовой договор — это соглашение между работодателем и работником, в соответствии с которым работодатель обязуется предоставить работу, обеспечить условия труда, выплачивать заработную плату, а работник обязуется лично выполнять определенную трудовую функцию, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка. Является основным институтом трудового права.

22. Время работы и время отдыха.
Рабочее время — это время, в течение которого работник должен исполнять свои трудовые обязанности. Нормальная продолжительность — 40 часов в неделю.
Время отдыха — это время, в течение которого работник свободен от исполнения трудовых обязанностей. Виды: перерывы в течение дня, ежедневный отдых, выходные, нерабочие праздничные дни, отпуска (ежегодный оплачиваемый отпуск, учебный и др.).

23. Понятие и признаки заработной платы.
Заработная плата — это вознаграждение за труд, выплачиваемое работодателем работнику в соответствии с его квалификацией, сложностью, количеством и качеством выполняемой работы. Включает основную часть (оклад/тариф), компенсационные (доплаты за вредность и т.п.) и стимулирующие (премии) выплаты.
Признаки: выплачивается за выполненную работу; зависит от личного вклада работника; носит систематический характер; является источником существования работника; устанавливается по соглашению сторон, но не ниже МРОТ.

24. Понятие и признаки преступления.
Преступление — это виновно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное Уголовным кодексом РФ под угрозой наказания.
Признаки преступления:
Общественная опасность — деяние причиняет или создает угрозу причинения вреда охраняемым законом интересам.
Противоправность — прямое запрещение в УК РФ.
Виновность — совершение с умыслом или по неосторожности.
Наказуемость — за его совершение предусмотрено конкретное наказание в УК РФ.

25. Состав преступления.
Состав преступления — это совокупность установленных уголовным законом объективных и субъективных признаков, характеризующих конкретное общественно опасное деяние как преступление. Отсутствие хотя бы одного элемента исключает состав преступления.
Элементы состава:
Объект — общественные отношения, на которые посягает преступление (жизнь, здоровье, собственность).
Объективная сторона — внешнее проявление преступления (действие или бездействие, последствия, причинная связь).
Субъект — лицо, совершившее преступление (деликтоспособное, достигшее определенного возраста).
Субъективная сторона — внутреннее отношение лица к содеянному (вина в форме умысла или неосторожности, мотив, цель).

26. Понятие и цели уголовного наказания.
Уголовное наказание — это мера государственного принуждения, назначаемая по приговору суда. Это наиболее строгая форма юридической ответственности.
Цели наказания:
Восстановление социальной справедливости (компенсация вреда).
Исправление осужденного.
Предупреждение совершения новых преступлений (частная превенция) (недопущение повторных преступлений самим осужденным) и общая превенция (сдерживание других граждан от совершения преступлений).

3.2. Темы письменных работ

Темы курсовых работ

1. Понятие, предмет и метод правоведения как науки. Анализ места правоведения в системе гуманитарных и

юридических наук.
2. Теории происхождения государства и права. Сравнительный анализ основных теорий (теологическая, патриархальная, договорная, классовая).
3. Понятие и признаки государства. Характеристика суверенитета, публичной власти, территориальной организации и системы налогов.
4. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политический режим. Анализ взаимосвязи этих элементов на примере РФ.
5. Правовое государство и гражданское общество: понятие и принципы. Анализ путей формирования правового государства в современной России.
6. Норма права: понятие, структура (гипотеза, диспозиция, санкция), виды. Разбор структуры правовой нормы на конкретных примерах из законодательства.
7. Источники (формы) права: понятие и виды. Характеристика нормативно-правового акта, правового обычая, судебного прецедента и нормативного договора.
8. Система права и система законодательства. Соотношение этих понятий. Характеристика отраслей, подотраслей и институтов права.
9. Правоотношение: понятие, структура, содержание. Субъекты, объекты, субъективные права и юридические обязанности. Юридические факты как основания возникновения правоотношений.
10. Правонарушение: понятие, признаки, состав. Отличие проступка от преступления.
11. Юридическая ответственность: понятие, признаки, принципы, виды. Анализ оснований наступления ответственности и ее целей.
12. Конституция Российской Федерации — Основной закон государства. Юридические свойства, структура, порядок пересмотра и принятия поправок.
13. Конституционный статус человека и гражданина в РФ. Классификация прав и свобод, конституционные обязанности, гарантии их реализации.
14. Федеративное устройство России. Принципы построения, виды субъектов РФ, разграничение предметов ведения и полномочий.
15. Президент РФ, Федеральное Собрание, Правительство РФ: конституционно-правовой статус. Анализ функций и полномочий высших органов государственной власти, принцип разделения властей.
16. Гражданское право как отрасль: предмет, метод, принципы. Отграничение от смежных отраслей права.
17. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Правоспособность и дееспособность. Виды юридических лиц.
18. Право собственности и другие вещные права: понятие, содержание, формы. Основания возникновения и прекращения права собственности.
19. Сделки и договоры в гражданском праве: понятие, виды, условия действительности. Основания недействительности сделок.
20. Обязательства в гражданском праве и гражданско-правовая ответственность. Основания возникновения обязательств и способы их обеспечения.
21. Защита прав потребителей в Российской Федерации. Законодательство, права потребителей и ответственность продавцов.
22. Трудовое право: предмет, метод, источники. Трудовой кодекс РФ как основной источник.
23. Трудовой договор: понятие, стороны, содержание, виды. Порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора.
24. Рабочее время и время отдыха. Правовое регулирование сверхурочной работы, ночных смен, работы в выходные и праздничные дни.
25. Дисциплина труда и материальная ответственность сторон трудового договора. Виды взысканий и порядок их применения.
26. Семейное право: понятие, предмет, источники. Понятие брака и семьи в правовом аспекте.
27. Заключение и расторжение брака. Условия и препятствия к заключению брака, основания для расторжения.
28. Права и обязанности супругов, родителей и детей. Законный и договорный режимы имущества супругов.
29. Административное правонарушение и административная ответственность. Понятие, признаки, виды наказаний.
30. Понятие преступления, его состав и виды. Категории преступлений и отличие от административных проступков.
31. Система и виды уголовных наказаний. Цели наказания, обстоятельства, смягчающие и отягчающие ответственность.
32. Коррупция как социальное и правовое явление. Понятие, виды коррупционных правонарушений, юридическая ответственность за их совершение.
33. Правовая защита информации и государственной тайны. Законодательство в информационной сфере, право на доступ к информации.
34. Основы правового регулирования профессиональной (строительной) деятельности. Межотраслевой характер регулирования, договор строительного подряда, авторские и патентные права в строительстве.

3.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания по дисциплине «Правоведение»

Вариант 1
1. (УК-2) Вы являетесь руководителем проекта по строительству объекта. Для достижения цели необходимо определить перечень задач. Что из перечисленного следует сделать в первую очередь на основе действующего законодательства?
А) Сразу приступить к поиску подрядчиков.
Б) Изучить Градостроительный кодекс РФ для определения требований к документации и разрешениям.

В) Провести анализ рынка строительных материалов.
Г) Назначить ответственных за охрану труда.

Ответ: Б

2. (УК-10) Основным федеральным законом, устанавливающим правовые и организационные основы противодействия коррупции в Российской Федерации, является:
А) Федеральный закон «О государственной гражданской службе Российской Федерации»
Б) Федеральный закон «О противодействии коррупции»
В) Федеральный закон «О безопасности»
Г) Уголовный кодекс РФ

Ответ: Б

3. (ОПК-4) Основным документом, регламентирующим организацию строительного производства и требования к исполнительной документации, является:
А) Федеральный закон «О техническом регулировании»
Б) Свод правил СП 48.13330.2019 «Организация строительства»
В) Градостроительный кодекс РФ
Г) Жилищный кодекс РФ

Ответ: Б

4. (УК-2) При выборе оптимального способа решения задачи в профессиональной деятельности специалист должен учитывать:
А) Только свои профессиональные предпочтения.
Б) Действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и установленные ограничения.
В) Только мнение руководства.
Г) Только финансовые возможности организации.

Ответ: Б

5. (УК-10) Коррупционные преступления могут совершаться:
А) Как умышленно, так и по неосторожности
Б) Только по неосторожности
В) Только умышленно
Г) В силу преступной небрежности

Ответ: В

6. (ОПК-4) Строительно-монтажные работы при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте должны выполняться в соответствии с:
А) Только устными указаниями заказчика
Б) Проектной документацией, рабочей документацией и организационно-технологической документацией
В) Типовыми проектами без привязки к местности
Г) Только требованиями пожарной безопасности

Ответ: Б

7. (УК-2) В целях соблюдения правовых норм при подготовке проекта договора с подрядчиком юристу необходимо:
А) Использовать типовую форму без проверки.
Б) Проанализировать действующее законодательство (Гражданский кодекс) и учесть ограничения, установленные для сторон.
В) Ограничиться устной договоренностью.
Г) Скопировать договор из интернета.

Ответ: Б

8. (УК-10) К взысканиям за совершение коррупционных правонарушений на государственной гражданской службе относится:
А) Строгий выговор
Б) Выговор
В) Сокращение размера премии
Г) Понижение в должности

Ответ: Б

9. (ОПК-4) Кто осуществляет формирование и комплектацию исполнительной документации по факту выполнения

строительно-монтажных работ?
А) Застройщик (технический заказчик)
Б) Проектная организация
В) Лицо, осуществляющее строительство
Г) Орган государственного строительного надзора

Ответ: В

10. (УК-2) Анализ поставленной цели и формулировка совокупности взаимосвязанных задач в рамках компетенции УК-2 означает, что специалист должен:
А) Действовать по интуиции.
Б) Разбить цель на конкретные задачи, решение которых приведет к её достижению.
В) Дождаться указаний от вышестоящего руководства.
Г) Передать свои обязанности коллегам.

Ответ: Б

11. (УК-10) Какое поведение относится к конфликту интересов для государственного служащего?
А) Конфликтная ситуация с коллегой по работе
Б) Личная заинтересованность при разрешении вопроса, входящего в круг должностных обязанностей
В) Соподчиненность с родственниками
Г) Личная заинтересованность при разрешении вопроса, не входящего в круг должностных обязанностей

Ответ: Б

12. (ОПК-4) Исполнительная документация по завершении строительства передается:
А) В проектный институт
Б) Застройщику (техническому заказчику)
В) В орган местного самоуправления
Г) В Министерство строительства

Ответ: Б

13. (УК-2) При ограниченных ресурсах для достижения поставленной цели специалисту необходимо:
А) Отказаться от достижения цели.
Б) Выбрать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и правовых норм.
В) Нарушить правовые нормы для экономии средств.
Г) Использовать все ресурсы без контроля.

Ответ: Б

14. (УК-10) Профилактика коррупции — это деятельность:
А) Только правоохранительных органов.
Б) Только федеральных органов власти.
В) Федеральных органов, органов субъектов, местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий.
Г) Только институтов гражданского общества.

Ответ: В

15. (ОПК-4) Какие документы оформляются при освидетельствовании скрытых работ, ответственных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения?
А) Акт приемки объекта в эксплуатацию
Б) Акты освидетельствования
В) Договор подряда
Г) Сметная документация

Ответ: Б

16. (ОПК-4) Решения общего собрания собственников помещений в многоквартирном доме оформляются:
А) Протоколом, подписанным выбранными членами совета дома
Б) Устным соглашением
В) Договором с управляющей компанией
Г) Свидетельством о праве собственности

Ответ: А

17. (УК-10) Независимая антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов и их проектов проводится:

А) Прокуратурой РФ
Б) Министерством юстиции РФ
В) Аккредитованными юридическими и физическими лицами
Г) Министерством внутренних дел РФ

Ответ: В

18. (ОПК-4) Перечни скрытых работ, подлежащих освидетельствованию, устанавливаются в:
А) Проектной документации, договоре с застройщиком и рабочей документации
Б) Уставе строительной организации
В) Трудовом договоре
Г) Санитарно-эпидемиологических правилах

Ответ: А

19. (УК-2) Выбор методов решения поставленных задач в профессиональной деятельности предполагает:
А) Использование только проверенных методов без учета новых норм.
Б) Анализ альтернативных вариантов решений для достижения намеченных результатов.
В) Отказ от использования нормативно-правовой документации.
Г) Использование методов, не соответствующих законодательству.

Ответ: Б

20. (УК-10) Что из перечисленного не относится к коррупции?
А) Злоупотребление служебным положением
Б) Дача взятки
В) Конфликт интересов
Г) Коммерческий подкуп

Ответ: В

Вариант 2
1. (УК-2) В рамках поставленной цели специалисту необходимо определить задачи в зоне своей ответственности. Планирование реализации задач должно осуществляться с учетом:
А) Только личного опыта.
Б) Действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
В) Только бюджета проекта.
Г) Только сроков выполнения.

Ответ: Б

2. (УК-10) Какой из перечисленных нормативных актов имеет высшую юридическую силу в системе антикоррупционного законодательства (начиная с наивысшего)?
А) Указ Президента РФ
Б) Федеральный закон «О противодействии коррупции»
В) Конституция РФ
Г) Постановление Правительства РФ

Ответ: В

3. (ОПК-4) В случае утраты исполнительной документации для подтверждения соответствия выполненных работ проектным параметрам могут привлекаться:
А) Специализированные организации и аккредитованные строительные лаборатории
Б) Частные детективы
В) Нотариусы
Г) Органы полиции

Ответ: А

4. (УК-2) Что означает процесс «анализа поставленной цели» в контексте компетенции УК-2?
А) Простое запоминание цели.
Б) Разбивку цели на конкретные взаимосвязанные задачи.
В) Сравнение цели с целями других проектов.
Г) Оценку стоимости достижения цели.

Ответ: Б

5. (ОПК-4) При управлении многоквартирным домом управляющая организация несет ответственность перед

собственниками за:
А) Только уборку подъездов
Б) Надлежащее содержание общего имущества и качество коммунальных услуг
В) Только ремонт лифтов
Г) Только вывоз мусора

Ответ: Б

6. (ОПК-4) При проведении итоговой проверки органом государственного строительного надзора исполнительная документация предоставляется:
А) В полном объеме
Б) В объеме, необходимом для оценки соответствия выполненных работ проектной документации
В) Только по требованию суда
Г) Заказчиком в устной форме

Ответ: Б

7. (УК-2) В случае изменения законодательства в процессе реализации проекта специалист должен:
А) Продолжить работу по старому плану.
Б) Приостановить проект до выяснения обстоятельств.
В) Скорректировать способы решения задач в соответствии с новыми правовыми нормами.
Г) Передать проект другому сотруднику.

Ответ: В

8. (УК-10) Основным документом, устанавливающим правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, является Федеральный закон:
А) № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе РФ»
Б) № 273-ФЗ «О противодействии коррупции»
В) № 25-ФЗ «О муниципальной службе в РФ»
Г) № 58-ФЗ «О системе государственной службы РФ»

Ответ: Б

9. (ОПК-4) Для получения разрешения на ввод объекта в эксплуатацию застройщик должен сформировать пакет документов в соответствии с:
А) Жилищным кодексом РФ и СП 68.13330
Б) Градостроительным кодексом РФ и СП 68.13330
В) Только договором подряда
Г) Техническим регламентом Таможенного союза

Ответ: Б

10. (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

11. (УК-10) Крайней формой экстремизма является:
А) Митинг
Б) Революция
В) Терроризм
Г) Забастовка

Ответ: В

12. (ОПК-4) В каком документе содержится примерный перечень исполнительной документации по видам работ?
А) В приложении Б к СП 48.13330.2019
Б) В Уголовном кодексе РФ
В) В Трудовом кодексе РФ
Г) В Конституции РФ

Ответ: А

13. (УК-2) При выборе оптимального способа решения правовой задачи специалисту необходимо:
А) Выбрать самый быстрый способ.

Б) Выбрать самый дешевый способ.
В) Выбрать способ, соответствующий действующим правовым нормам и имеющимся ресурсам.
Г) Выбрать способ, предложенный руководством без анализа.

Ответ: В

14. (УК-10) Что из перечисленного является коррупционным правонарушением?
А) Неисполнение служебных обязанностей
Б) Получение подарка в связи с должностным положением сверх установленной нормы
В) Нарушение трудовой дисциплины
Г) Повышение квалификации

Ответ: Б

15. (ОПК-4) Состав и порядок ведения исполнительной документации при строительстве объектов капитального строительства утверждены:
А) Приказом Минстроя России
Б) Постановлением Правительства РФ
В) Федеральным законом
Г) Решением саморегулируемой организации

Ответ: А

16. (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

17. (УК-10) Борьба с коррупцией представляет собой деятельность по:
А) Предупреждению коррупции
Б) Выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию коррупционных правонарушений
В) Минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений
Г) Всему перечисленному выше

Ответ: Г

18. (ОПК-4) Если состав и требования к исполнительной документации не определены в нормативных актах, они могут быть предусмотрены:
А) Договором подряда
Б) Уставом организации
В) Коллективным договором
Г) Распоряжением руководителя

Ответ: А

19. (УК-2) Специалист при выполнении задач должен ориентироваться на:
А) Действующее законодательство и правовые нормы.
Б) Только указания руководства.
В) Только экономическую целесообразность.
Г) Только техническую возможность.

Ответ: А

20. (УК-10) В целях создания системы противодействия коррупции в РФ образован:
А) Генеральный комитет по профилактике коррупционных правонарушений
Б) Совет при Президенте РФ по противодействию коррупции
В) Комитет Совета Безопасности РФ
Г) Общественная палата РФ

Ответ: Б

Вариант 3

1. (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

2. (УК-10) Существует ли нормативно закрепленное определение понятия «коррупция»?
А) Да, оно установлено федеральным законом.
Б) Да, оно установлено указом Президента РФ.
В) Нет, в нормативных актах не раскрывается содержание этого понятия.
Г) Нет, так как для целей правового регулирования это не требуется.

Ответ: А

3. (ОПК-4) Какая документация совместно с актами выполненных работ передается застройщику?
А) Исполнительная документация
Б) Проектно-сметная документация
В) Бухгалтерская отчетность
Г) Кадровая документация

Ответ: А

4. (УК-2) При формулировании задач для достижения поставленной цели специалист должен:
А) Определить только одну задачу.
Б) Сформулировать совокупность взаимосвязанных задач.
В) Ограничиться задачами, не требующими ресурсов.
Г) Сформулировать задачи, противоречащие правовым нормам.

Ответ: Б

5. (УК-10) Непринятие гражданским служащим мер по предотвращению конфликта интересов влечет:
А) Несоблюдение требований к служебному поведению, влекущее наложение дисциплинарного взыскания.
Б) Увольнение без дисциплинарного взыскания.
В) Только административную ответственность.
Г) Уголовную ответственность.

Ответ: А

6. (ОПК-4) Организационно-технологическая документация разрабатывается в соответствии с:
А) СП 48.13330.2019 и утвержденной проектной документацией
Б) Жилищным кодексом РФ
В) Только строительными нормами 1980-х годов
Г) Типовыми проектами без изменений

Ответ: А

7. (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

8. (УК-10) Исполнение каких должностных обязанностей на государственной гражданской службе связано с коррупционными рисками?
А) Ведение делопроизводства
Б) Обеспечение кадровой работы
В) Проведение контрольных мероприятий в отношении подведомственных организаций
Г) Реализация функции по разъяснению законодательства

Ответ: В

9. (ОПК-4) Хранение исполнительной документации осуществляется:
А) У застройщика (технического заказчика) или лица, осуществляющего строительство
Б) В архиве проектной организации
В) В Министерстве строительства
Г) У подрядчика по месту нахождения офиса

Ответ: А

10. (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

11. (УК-10) Какой характер носят абсолютно все виды терроризма?
А) Политический
Б) Социальный
В) Религиозный
Г) Нет верного ответа

Ответ: А

12. (ОПК-4) При осуществлении деятельности по управлению многоквартирными домами управляющая организация обязана получить:
А) Сертификат ISO
Б) Лицензию
В) Патент
Г) Разрешение на строительство

Ответ: Б

13. (УК-2) Застройщиком признается:
А) Физическое лицо, осуществляющее строительство на принадлежащем ему участке
Б) Только юридическое лицо
В) Орган государственной власти

Ответ: А

14. (УК-10) «Откат» в сфере закупок — это:
А) Законная скидка
Б) Одна из разновидностей взятки должностному лицу, принимающему решение о расходовании средств
В) Возврат товара поставщику
Г) Часть прибыли, направляемая на благотворительность

Ответ: Б

15. (ОПК-4) Собственники помещений в многоквартирном доме обязаны выбрать способ управления домом в соответствии с:
А) Градостроительным кодексом РФ
Б) Жилищным кодексом РФ
В) Земельным кодексом РФ
Г) Трудовым кодексом РФ

Ответ: Б

16. (УК-2) Поставленная цель и задачи профессиональной деятельности должны быть:
А) Только финансово обоснованными.
Б) Сформулированы на основе действующих правовых норм и с учетом имеющихся ресурсов.
В) Только технически выполнимыми.
Г) Только социально значимыми.

Ответ: Б

17. (УК-10) В Реестр лиц, уволенных в связи с утратой доверия, включаются лица:
А) Уволенные за совершение коррупционного правонарушения.
Б) Уволенные за совершение действий экстремистского характера.
В) Уволенные за акты терроризма.
Г) Все перечисленные.

Ответ: А

18. (ОПК-4) Согласно Жилищному кодексу РФ, управление многоквартирным домом может осуществляться в форме:

А) Непосредственного управления собственниками, управления ТСЖ/кооперативом, управления управляющей организацией
Б) Только управляющей организацией
В) Только ТСЖ
Г) Только непосредственного управления

Ответ: А

19. (УК-2) При представлении результатов проекта специалист должен предлагать возможности:
А) Только сохранения результатов.
Б) Их использования и/или совершенствования.
В) Только финансирования.
Г) Только публикации.

Ответ: Б

20. (УК-10) К субъектам, участвующим в противодействии коррупции, относятся:
А) Только федеральные органы государственной власти.
Б) Только органы местного самоуправления.
В) Все перечисленные: федеральные органы, органы субъектов, местного самоуправления, институты гражданского общества, организации и физические лица.
Г) Только правоохранительные органы.

Ответ: В

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

Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации для очной и заочной формы обучения 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, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений; 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.
Не зачтено Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, при этом не владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и не способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
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 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 изученный материал, а также сравнивать то, что услышано на лекции, с прочитанным материалом и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.
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.
Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой.
Для успешного освоения дисциплины и сдачи зачета необходимы активная демонстрация студентом своих знаний на практических занятиях, своевременное и правильное выполнение тестовых заданий, практических заданий, а также верные ответы на контрольные вопросы по дисциплине.
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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технологические процессы в строительстве

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Технология строительного производства**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

ОПК-10.1: Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую и организационно-распорядительную документацию, регламентирующую составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности, включая виды, периодичность, объёмы и последовательность работ, требования к исполнителям, материалам, инструменту и средствам контроля.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности, определяя номенклатуру операций, распределяя их по срокам, исполнителям и подразделениям, а также увязывая перечень с графиками ТОиР, производственными программами и требованиями безопасности.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности, включая алгоритмы сбора исходных данных, нормирования трудозатрат, оформления ведомостей и планов-графиков, а также корректировки перечня при изменении технического состояния объекта или условий эксплуатации.

ОПК-10.2: Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую и методическую документацию, регламентирующую составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности, включая виды контроля (визуальный, инструментальный, автоматизированный), контролируемые параметры и режимы, периодичность, методы и средства измерений, критерии оценки технического состояния, а также требования охраны труда и промышленной безопасности.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности, определяя номенклатуру контрольных операций, их последовательность, периодичность, исполнителей, необходимое оборудование и средства измерений, а также увязывая перечень с графиками технического обслуживания, производственными программами и требованиями нормативных документов.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности, включая алгоритмы сбора исходных данных, нормирования трудозатрат, оформления ведомостей и графиков контроля, а также корректировки перечня при изменении технического состояния объекта, условий эксплуатации или требований безопасности.

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:	
Уровень 1	нормативно-правовые и нормативно-технические требования, регламентирующие составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности, включая виды, периодичность и методы контроля, критерии оценки соблюдения норм, а также правила выбора мероприятий по обеспечению безопасности.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять составление перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности, определяя номенклатуру контрольных операций, их последовательность, периодичность, исполнителей, необходимое оборудование и средства измерений, а также обосновывать выбор мероприятий по обеспечению безопасности с учётом выявленных нарушений и рисков.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления перечня мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и

	противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности, включая алгоритмы сбора исходных данных, оформления ведомостей и графиков контроля, оценки эффективности выбранных мероприятий, а также корректировки перечня при изменении условий эксплуатации или требований безопасности.

ОПК-10.4: Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую и методическую документацию, регламентирующую оценку результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности, включая критерии качества, объёмы и сроки выполнения работ, методы контроля, требования к приёмочным испытаниям и порядок оформления результатов оценки.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять оценку результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности путём сопоставления фактических параметров, качества, объёмов и сроков выполненных работ с требованиями проектной, ремонтной и нормативно-технической документации, выявлять дефекты и несоответствия, формулировать выводы о готовности объекта к дальнейшей эксплуатации.
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности, включая алгоритмы проведения контрольных измерений, визуального и инструментального обследования, оформления актов, ведомостей и заключений, а также корректировки оценки при выявлении отклонений или изменении условий эксплуатации.

ОПК-10.5: Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую и методическую документацию, регламентирующую оценку технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности, критерии и методы оценки, виды технических состояний (работоспособное, ограниченно работоспособное, неработоспособное, предельное), контролируемые параметры и признаки, а также порядок оформления результатов оценки.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять оценку технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности путём визуального и инструментального обследования, анализа эксплуатационной и ремонтной документации, сопоставления фактических параметров с нормативными, выявления дефектов и повреждений, определения категории технического состояния и формулирования выводов о возможности дальнейшей эксплуатации.
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности, включая алгоритмы сбора и обработки исходных данных, применения средств измерений и диагностики, оформления актов, заключений и ведомостей, а также корректировки оценки при изменении технического состояния или условий эксплуатации.

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	
Знать:	
Уровень 1	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. 4. Требования к качеству производства бетонных и каменных работ. 5. Требования к качеству устройства защитных покрытий, отделочных покрытий и полов.
Уметь:	
Уровень 1	1. Определять и принимать объемы выполненных работ и осуществлять контроль за их качеством.
Владеть:	
Уровень 1	1. Навыками планирования мероприятий по контролю результатов на этапах выполнения строительных процессов и работ.

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	
Знать:	
Уровень 1	1. Состав и содержание технологических карт и карт трудовых процессов.
Уметь:	
Уровень 1	1. Разрабатывать технологические карты и карты трудовых процессов на выполнение простых и сложных строительных процессов.
Владеть:	
Уровень 1	1. Навыками разработки технологических карт на земляные работы.

ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	
Знать:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	1. Определять способы обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
Владеть:	
Уровень 1	1. Навыками определения способов обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	
Знать:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	1. Вести производственную и исполнительную документацию, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.
Владеть:	
Уровень 1	1. Навыками ведения производственной и исполнительной документации, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства.

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	
Знать:	
Уровень 1	1. Технологию простых и сложных строительных процессов при выполнении работ строительного производства, в том числе в экстремальных климатических условиях.
Уметь:	
Уровень 1	1. Проектировать в составе проекта производства работ технологии выполнения простых и сложных строительных процессов при выполнении работ строительного производства, в том числе в экстремальных климатических условиях.
Владеть:	
Уровень 1	1. Навыками разработки технологических карт на строительные работы, в том числе в экстремальных климатических условиях.

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	1. Основные задачи технологии строительного производства и пути их реализации. 2. Основные участники строительства. 3. Структуру строительного производства. 4. Трудовые ресурсы, материальные элементы и технические средства строительного производства. 5. Нормативно-техническую документацию, регламентирующую строительное производство. 6. Основы технологического проектирования (состав ППР, ТК и КТП).
Уметь:	
Уровень 1	1. Определять задачи технологического проектирования строительных работ и процессов.
Владеть:	
Уровень 1	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-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	1. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ по инженерной подготовке строительной площадки.

	2. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ при переработке грунта. 3. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов при производстве свайных работ. 4. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов арматурных, опалубочных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона. 5. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ каменной кладки. 6. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ монтажа строительных конструкций полносборных зданий. 7. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло-и звукоизоляции, противокоррозионных покрытий, отделочных покрытий и облицовочных работ, напольных покрытий.
Уметь:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	1. Навыками выбора технологии, машин и оборудования для строительного производства, в том числе при разработке компонента проекта производства работ (технологической карты).

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 строительного производства.
3.1.4	4. Трудовые ресурсы, материальные элементы и технические средства строительного производства.
3.1.5	5. Нормативно-техническую документацию, регламентирующую строительное производство.
3.1.6	6. Основы технологического проектирования (состав ППР, ТК и КТП).
3.1.7	7. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ по инженерной подготовке строительной площадки.
3.1.8	8. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ при переработке грунта.
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 арматурных, опалубочных и бетонных работ, выполняемых при устройстве конструкций из монолитного железобетона.
3.1.11	11. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ каменной кладки.
3.1.12	12. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ монтажа строительных конструкций полносборных зданий.
3.1.13	13. Состав, содержание и методы выполнения строительных процессов и работ устройства защитных покрытий кровли, гидроизоляции, тепло-и звукоизоляции, противокоррозионных покрытий, отделочных покрытий и облицовочных работ, напольных покрытий.
3.1.14	14. Технологию простых и сложных строительных процессов при выполнении работ строительного производства, в том числе в экстремальных климатических условиях.
3.1.15	15. Систему контроля качества строительной продукции и методы ее обеспечения.
3.1.16	16. Требования к качеству подготовительных и земляных работ.
3.1.17	17. Требования к качеству производства свайных работ и устройства фундаментов.
3.1.18	18. Требования к качеству производства бетонных и каменных работ.
3.1.19	19. Требования к качеству устройства защитных покрытий, отделочных покрытий и полов.
3.1.20	20. Состав и содержание технологических карт и карт трудовых процессов.
3.1.21	21. Основные нормативные документы и требования охраны труда при выполнении технологических процессов и работ
3.1.22	строительства.
3.1.23	22. Порядок контроля выполнения требований охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
3.1.24	23. Состав организационно-технологической, производственной и исполнительной документации на различных этапах выполнения строительных процессов и работ.
3.1.25	24. 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 работ и процессов.
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 технологии выполнения простых и сложных строительных процессов при выполнении работ строительного производства, в том числе в экстремальных климатических условиях.
3.2.5	5. Определять и принимать объемы выполненных работ и осуществлять контроль за их качеством.
3.2.6	6. Разрабатывать технологические карты и карты трудовых процессов на выполнение простых и сложных строительных процессов.
3.2.7	7. Определять способы обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
3.2.8	8. 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 строительные 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 разработки технологических карт на земляные работы.
3.3.8	8. Навыками определения способов обеспечения охраны труда при выполнении строительных процессов и работ.
3.3.9	9. Навыками ведения производственной и исполнительной документации, необходимой для фиксации результатов законченных строительных процессов и работ на различных этапах строительства

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для промежуточного тестирования и самоконтроля качества усвоения дисциплины
«Технологические процессы в строительстве»

Раздел №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 (например, 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.
6. Основными государственными нормативными документами, регламентирующими строительство и обязательными к исполнению, являются:
а) стандарты;
б) приказы руководителя строительной организации;
в) технические регламенты, строительные нормы, строительные нормы и правила, своды правил;
г) руководящие документы министерств и ведомств.
7. Бригады, скомплектованные из рабочих одной и той же или смежных специально¬стей для выполнения простых рабочих процессов, бывают:
а) специализированные;
б) комплексные;
в) монтажные;
г) простые.
8. Выделяемые фронт работ для бригады рабочих или делянка для звена бригады должны обеспечить бригаду или звено работой в течение:
а) одного часа;
б) смены;
в) недели;
г) месяца.
9. Количество доброкачественной строительной продукции (смонтированных колонн, м3 каменной кладки, м2 облицовки и т. д.), выработанной за единицу времени (за 1 час, 1 смену и т.д.) определяется:
а) производительностью труда;
б) нормой выработки;
в)нормой времени;
г) трудовым показателем.
10. Рабочее время, в течение которого рабочий производит единицу строительной продукции (оштукатуривает 1 м2 поверхности и т.д.), называется:
а) производительностью труда;
б) нормой выработки;
в) нормой времени;
г) трудовым показателем.

Раздел №2. Технологическое проектирование в строительстве
1. Технологическое проектирование строительства включает в себя (укажите неверный вариант):
а) проект организации строительства (ПОС);
б) проект производства работ (ППР);
в) карты трудовых процессов;
г) инвестиционное соглашение;
д) технологические карты на строительные процессы.
2. Кто является разработчиком ПОС?
а) заказчик;
б) инвестор;
в) генеральная проектная организация;
г) бригадир;
д) генеральная подрядная организация.
3. Основной документ технологии строительного производства, регламентирующий последовательность и режимы выполнения строительного процесса на базе прогрессивных методов и комплексной механизации - это:
а) технологическая карта;
б) ППР;
в) рабочий чертеж;
г) дефектная ведомость;
д) календарный график.
4. Кто является разработчиком проекта производства работ (ППР)?
а) генеральная подрядная организация;
б) генеральная проектная организация;
в) мастер;
г) инженер по ТБ;
д) субподрядная организация.
5. Какой документ разрабатывается в составе технологической карты на комплексный технологический процесс на выполнение отдельных видов строительных работ (монтажных, каменных, бетонных, устройству полов, отделочных, санитарно-технических и т.п.)?
а) календарный график производства работ;
б) ведомости потребности строительных материалов, изделий, полуфабрикатов;
в) карта трудовых процессов;
г) указания к производству работ;

д) технологические схемы.
6. Задачи, решаемые при проектировании строительных технологий: (укажите неверный вариант)
а) применение передовых строительных конструкций;
б) поточное производство работ с равномерной загрузкой оборудования и рабочих;
в) обеспечение нормальных условий для безопасного труда и отдыха рабочих;
г) увеличение числа рабочих мест;
д) рациональные решения по доставке и складированию конструкций.
7. Чем в обобщающем случае определяется качество строительной продукции?
а) экономичностью;
б) количеством объектов в комплексе;
в) скоростью выполнения СМР;
г) качеством производства СМР;
д) качеством строительных материалов.
8. Скрытые строительно-монтажные работы - это:
(выберите наиболее точное определение)
а) работы, продукция которых в дальнейшем становится недоступной для визуальной оценки;
б) работы по устранению дефектов;
в) работы по возведению фундаментов;
г) отделочные работы;
д) реконструкция.
9. Кто осуществляет авторский надзор?
а) проектная организация;
б) подрядчик;
в) инвестор;
г) заказчик;
д) субподрядчик.
10. Основным документом производственной документации является:
а) ПОС;
б) ППР;
в) Журнал производства работ;
г) Технологическая карта;
д) Стройгенплан.

Раздел №3. 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.
6. Подвесные канатные дороги относятся к следующему виду транспорта:
а) автомобильному;
б) железнодорожному;
в) специальному;
г) вертикальному.
7. Возможность установки транспортного средства под погрузку и разгрузку в стесненных условиях с минимальными затратами времени называется:

а) производительностью;
б) мобильностью;
в) грузопотоком;
г) маневренностью.
8. Возможность приведения транспортного средства в транспортное состояние и перебазирование к месту погрузки или разгрузки с минимальными затратами времени называется:
а) производительностью;
б) мобильностью;
в) грузопотоком;
г) маневренностью.
9. Несущая тара с вместимостью более 1 м3, служащая для перевозки и временного хранения грузов без промежуточных перегрузок, — это:
а) автосамосвалы;
б)транспортный трубопровод;
в) стационарные склады:
г) грузовые контейнеры многократного применения.
10. Нахождение в местах производства погрузочно-разгрузочных работ не допускается:
а)немаркированной и поврежденной тары;
б)автомобильного крана;
в) транспортных средств;
г) строповочных приспособлений.

Раздел № 4. Технология земляных, вспомогательных и подготовительных работ
1. В состав подготовительных процессов, выполняемых до начала работ по разработке грунта землеройными и землеройно-транспортными машинами входят:
(неверное исключить)
а) снятие растительного слоя;
б) разбивка плановых сетей;
в) инженерно-геологические и экономические изыскания;
г) установка временных и постоянных геодезических знаков, реперов, обносок и выносок;
д) рыхление плотных грунтов для разработки их землеройными машинами.
2. К вспомогательным процессам, входящих в комплекс работ по инженерной подготовке строительной площадки не входит:
а) снятие растительного слоя;
б) водоотлив;
в) понижение уровня грунтовых вод и создание водо¬непроницаемых экранов;
г) искусственное закрепление грунтов различными средствами;
д) временное крепление откосов выемок и устройство постоянной одежды откосов насыпей и выемок.
3. Для чего служит дренаж и обвалование строительной площадки?
а) для пропуска грунтовых вод;
б) для сохранения уровня грунтовых вод;
в) для понижения уровня грунтовых вод;
г) для повышения уровня грунтовых вод;
д) для отвода поверхностных вод.
4. Выемка в грунте, предназначенная для устройства оснований и фундаментов зданий и инженерных сооружений, — это:
а) траншея;
б) котлован;
в) шпур;
г) насыпь.
5. Выемка в грунте трапецеидального сечения, длина которой во много раз превышает ширину, называется:
а) траншеей;
б) котлованом;
в) шпуром;
г) насыпью.
6. 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.
7. 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.
8. Продольная траншея, образуемая экскаватором за один проход, называется:
а)прокладкой;

б)проходкой;
в) ярусом;
г) картой.
9. Землеройно-транспортная машина, представляющая собой базовую машину (трактор) с навесным оборудованием, состоящим из ножевого отвала, толкающей рамы и устройств для управления отвалом, — это:
а) бульдозер;
б) скрепер;
в) экскаватор;
г) гидромонитор.
10. Сооружение в земной коре вертикальных, горизонтальных или наклонных цилиндрических выработок различных диаметров и глубин:
а)планировка;
б) сварка;
в) водопонижение;
г) бурение.
11. Для бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций используются:
а) экскаваторная разработка грунта;
б) бульдозеры и скреперы;
в) комплекты оборудования с гидродомкратами и пневмопробойниками;
г) гидромониторы.
12. Чаще всего взламывание мерзлого грунта производится:
а) рыхлителями (рипперами);
б) грузоподъемными кранами;
в) гидромониторами;
г) автосамосвалами.
13. Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться:
а) с любой стороны;
б) со стороны заднего или бокового борта;
в) со стороны кабины водителя;
г) только со стороны заднего борта.
14. Химический способ (силикатизация) применяется при закреплении:
а) песчаных грунтов;
б) суглинистых грунтов;
в) влажных глинистых грунтов;
г) пористых грунтов;
д) жирных глин.
15. Какие способы наиболее эффективны при уплотнении связных грунтов?
а) укатка и трамбование;
б) вибрационное воздействие;
в) виброукатка;
г) вибротрамбование;
д) силикатизация.
16. По направлению распространения тепла в грунте можно выделить следующие основные способы оттаивания:
а) предохранением грунтов от промерзания, глубинное и поверхностное оттаивание;
б) поверхностный, глубинный и по радиальному направлению;
в) тепляками, отражательными печами и паровыми иглами;
г) взрывной, поверхностный, глубинный;
д) шпуровой, щелевой и оттаивание химическим способом.

Раздел № 5. 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.
6. Сваи, погружаемые в грунт завинчиванием с помощью кабестанов или других специальных установок, называются:
а) винтовыми;
б) забивными;
в) вибропогружаемыми;
г) сваями-оболочками.
7. Статическое вдавливание свай осуществляется:
а) кабестаном или другими специальными установками;
б) вдавливающими агрегатами;
в) гидроподмывом;
г) завинчиванием.
8. Скважины или подобные полости с заполнением бетонной смесью или сыпучим грунтом представляют собой сваи:
а) винтовые;
б) забивные;
в) набивные;
г) сваи-оболочки.
9. Фундаменты, представляющие собой монолитные конструкции, состоящие из заглубленных, выштампованных в грунте, ростверков и нескольких микросвай в интенсивно уплотненном грунтовом ядре, бывают:
а) штатные;
б) штампонабивные с микросваями;
в) ленточные;
г) специальные.
10. Для проверки несущей способности свай выполняют:
а) бетонирование ростверка;
б) пробную добивку;
г) дополнительные расчеты;
д) изготовление бетонных кубиков.

Раздел №6. Технология бетонных работ
1. Бетонные и железобетонные конструкции с ненапрягаемой и напрягаемой арматурой, возводимые непосредственно на строительной площадке, бывают:
а) монолитные;
б) сборные;
в) сборно-монолитные;
г) площадочные
2. Как называется форма для укладки бетонной смеси, которая обеспечивает заданную проектом конфигурацию, размеры и качество лицевых поверхностей бетонируемой конструкции?
а) стакан;
б) посуда;
в) опалубка;
г) арматурное изделие.
3. Стальные элементы, заанкеренные в бетоне и предназначенные для соединения сборных железобетонных конструкций между собой или с другими конструкциями зданий и сооружений, представляют собой:
а) сетки;
б) каркасы;
в) закладные детали;
г) арматурные изделия.
4. Необходимо ли перед укладкой бетонной смеси удалять металлическими щетками поверхностную цементную пленку с ранее уложенного бетона?
а) не требуется, так как может нарушиться целостность затвердевшего слоя бетона;
б) нет, нужно только очистить поверхность бетона от мусора и пыли;
в) да;
г) да, с вырубкой бетона до арматуры.
5. Добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для восстановления или увеличения ее подвижности:
а) можно;
б) можно, но тщательно перемешивая смесь;
в) можно, но не более указанного в сопроводительных документах;
г) запрещается.
6. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть:
а) на 10-20 мм выше верха щитов опалубки;
б) на уровне верха щитов опалубки;

в) на 50—70 мм ниже верха щитов опалубки;
г) не регламентируется.
7. При уплотнении бетонной смеси поверхностными вибраторами шаг их перестановки должен обеспечивать перекрытие площадкой вибратора границы уже провибрированного участка:
а) допускается разрыв 5—10 см;
б) перекрытие не требуется;
в) на 10см;
г) не регламентируется.
8. При уплотнении бетонной смеси опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки:
а) допускается;
б) не допускается;
в) допускается в соответствии с указаниями бригадира;
г) только на стальные элементы размерами более 20 мм.
9. Защищать уложенный бетон от попадания атмосферных осадков:
а) не требуется, так как осадки улучшают его качество;
б) да, в начальный период твердения бетона;
в) да, не менее месяца;
г) всегда, весь период эксплуатации.

10. При приеме законченной монолитной железобетонной конструкции отметка опорной поверхности может иметь:
а) плюсовой допуск (быть выше);
б) минусовой допуск (быть ниже);
в) плюс-минус (быть выше или ниже);
г) не регламентируется.

Раздел №7. Технология каменной кладки
1. В доставленном на стройку каменном материале количество половняка может быть:
а) менее 50%;
б) не допускается
в) не более 5%;
г) не более 15%.
2. Длинная боковая грань камней прямоугольной формы называется:
а) плашком:
б) постелью;
в) ложком;
г) тычком.
3. Внутренние ряды камней, уложенные между верстами, называются:
а) ложковым рядом;
б) тычковым рядом;
в) штрабой;
г) забуткой.
4. При вынужденных разрывах каменную кладку необходимо выполнять:
а) только на цементном растворе;
б) только из целого кирпича;
в) в виде штрабы;
г) с тщательным увлажнением поверхности кирпича.
5. Разность высот возводимой летом кладки на смежных захватках и при кладке примыканий стен не должна превышать высоты:
а) 1,2м;
б) 1/2 этажа:
в) одного этажа;
г) двух этажей.
6. Временные устройства, представляющие собой многоярусную конструкцию, позволяющую организовывать рабочие места на различных уровнях по высоте, называются:
а) леса;
б) подмости;
в) вышки;
г) площадки.
7. Запас кирпича и других кладочных материалов на рабочем месте до начала смены должен быть рассчитан:
а) на 40—45 минут работы;
б) на 2—4 часа работы;
в) на работу в течение смены;
г) на неделю работы.
8. Часть здания, где работает бригада в течение смены, называется:
а) делянкой;
б) фронтом каменных работ;
в) захваткой;

г) зоной.
9. Последовательность чередования тычковых и ложковых рядов при многорядной системе перевязки:
а) на один тычковый ряд приходится один ложковый;
б) на один тычковый ряд приходится несколько ложковых;
в) все ряды выполняются тычковыми;
г) все ряды выполняются ложковыми.
10. Из природных камней неправильной формы выполняют кладку:
а) многоярусную;
б) бутовую и бутобетонную;
в) кирпичную и бетонную;
г) природную и искусственную.

Раздел №8. Основные положения монтажа строительных конструкций
1. Опасной зоной работы крана называют
а) пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана;
б) пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана;
в) пространство, где возможно падение груза или его перемещение с учетом вероятного рассеивания при падении;
г) пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов;
д) пространство, где возможно падение поднимаемого груза.
2. Основными параметрами стрелового крана являются:
а) вылет стрелы, длина стрелы, количество секций;
б) вылет стрелы, длина стрелы, грузоподъемность, высота подъема крюка крана
в) вылет стрелы, грузоподъемность, высота строповки и элемента;
г) высота подъема крюка, грузоподъемность, длина стрелы, высота монтажного горизонта;
д) вылет стрелы, длина, высота подъема крюка, количество стоянок.
3. С чего начинают монтаж яруса
а) с установки стропильных конструкций;
б) с установки полов перекрытий;
с) с установки перекрытий;
д) с установки колонн на оголовники колонн ранее смонтированного яруса;
е) с установки фахверка.
4. Для чего используют групповой кондуктор?
а) для закрепления колонн в проектное положение;
б) для укладки плит перекрытий;
в) для установки временных опалубок;
г) для закрепления стеновых панелей в проектное положение.
д) для монтажа ферм.
5. Отклонения элементов от проектного положения, превышающие допустимые, устраняют путем
а) выверки;
б) укладки конструкций;
в) пере¬монтажа элементов;
г) замены элементов;
д) герметизации.
6. Основное условие монтажа:
а) обеспечение равновесности конструктивных элементов;
б) обеспечение строительной конструкциями и материалами возводимого объекта;
в) правильный выбор грузозахватных приспособлений;
г) совпадение разбивочных осей здания с проектным расположением;
д) обеспечение неизменяемости, устойчивости и прочности каждой смонтированной части зда¬ния.
7. При монтаже многоэтажных промышленных зданий схема расположения башенного крана с одной стороны:
а) 4, 6 и 8 пролетов в здании;
б) 3, 5 и 7 пролетов в здании;
в) когда в здании предполагается монтировать большое количество тяжелого и крупногабаритного технологического оборудования и монтаж осуществляют смешанным методом;
г) используются все варианты;
д) 2...3 пролета в здании, его ширина до 24 м.
8. В зависимости от степени укрупнения монтируемых элементов различают методы монтажа:
а) поэлементный и блочный монтаж, монтаж укрупненными модулями и в целом виде;
б) наращиванием, подращиванием, поворотом, скольжением, вертикальным подъемом;
в) надвижкой, подъемом с перемещением в пространстве, вертикальным подъемом;
г) дифференцированным, комплексным, комбинированным;
д) раздельным, смешанным, раздельно-комплексным.
9. При подборе каната для стропа учитывают:
а) массу поднимаемого груза, число и угол наклона ветвей стропа;
б) массу поднимаемого груза;
в) грузоподъемность монтажного крана;
г) геометрические размеры конструкции;
д) методы монтажа.

10. Штыревой захват служит для подъема конструкций:
а) колонн с консолями;
б) для подъема гладких колонн, не имеющих выступов;
в) для подъема конструкций, в которых предусмотрены монтажные и другие отверстия;
г) для подъема двутавровых железобетонных конструкций;
д) массивных конструкций.

Раздел № 9. Технология изоляционных работ
1. Разрушение твердых тел, вызванное химическими и электрохимическими процессами, развивающимися на поверхности тела при его взаимодействии с внешней средой, называется:
а) коррозией;
б) теплоизоляцией;
в) гидроизоляцией;
г) звукоизоляцией.
2. Защита зданий, узлов, конструкций и сооружений, холодильных камер, трубопроводов и др. от нежелательного теплового обмена с окружающей средой:
а) теплоизоляция;
б) коррозия;
в) гидроизоляция;
г) звукоизоляция.
3. Защита строительных конструкций покрытиями из гидрофобных материа¬лов от воздействия воды и других жидкостей во избежание потерь их эксплуатационных качеств или разрушения:
а) теплоизоляция;
б) коррозия;
в) гидроизоляция;
г) звукоизоляция.
4. К жесткой гидроизоляции относится:
а) цементно-песчаная;
б)окрасочная;
в)оклеечная;
г) нетвердеющая.
5. К пластичной гидроизоляции относится:
а) цементно-песчаная;
б) листовая;
в) оклеечная;
г) проникающая.
6. Количество слоев, наносимое при устройстве окрасочной гидроизоляции:
а) не менее одного;
б) не менее двух;
в) не менее трех;
г) не менее пяти
7. Высота, на какую выполняют вертикальную гидроизоляцию выше уровня грунтовых вод, должна быть:
а) не ниже уровня грунтовых вод;
б) 0,25 м выше уровня грунтовых вод;
в) 0,5 м выше уровня грунтовых вод;
г) 1 м выше уровня грунтовых вод.
8. При наклеивании рулонных материалов стыки рядов полотнищ располагают:
а) стыки должны совпадать;
б) вразбежку, на расстоянии не менее 30 см один от другого;
в) вразбежку, на расстоянии не менее 50 см один от другого;
г) допускается разрыв не более 10 см.
9. Правила приготовления грунтовки, состоящей из растворителя и битума:
а) не регламентируются;
б) расплавленный битум вливают в растворитель;
в) растворитель вливают в расплавленный битум;
г) не допускаются.
10. Максимальная температура использования в работе битумных мастик:
а) не регламентируется;
б) не выше 80 °С;
в) не выше 180 °С;
г) не выше 270 "С.

Раздел № 10. Технология кровельных работ
1. Верхняя ограждающая конструкция здания, выполняющая несущие, гидроизолирующие, а при бесчердачных (совмещенных) крышах и теплых чердаках, еще и тепло¬изолирующие функции:
а) крыша (покрытие);
б) стена;
в) перегородка;

г) перекрытие.
2. Каждый волнистый асбестоцементный лист крепится к обрешетке:
а) кляммерами;
б) противоветровыми кнопками;
в) тремя шиферными гвоздями длиной 100 мм с антикоррозионной шляпкой или шурупами;
г) специальными крепежными элементами типа «крюк».
3. Крепление черепицы к обрешетке выполняют:
а) проволочными скрутками и, при необходимости, кляммерами;
б) противоветровыми кнопками;
в) специальными крепежными элементами типа «крюк»;
г) болтами.
4. Рядовые асбестоцементные плитки крепят к основанию:
а) проволочными скрутками и, при необходимости, кляммерами;
б) противоветровыми кнопками;
в) специальными крепежными элементами типа «крюк»;
г) двумя оцинкованными гвоздями и противоветровой кнопкой.
5. Стальные листы кровель из кровельной стали соединяют между собой:
а) кляммерами:
б) фальцами;
в) специальными крепежными элементами типа «крюк»;
г) гвоздями.
6. К обрешетке картины из кровельной стали крепят:
а) кляммерами;
б) фальцами;
в) специальными крепежными элементами типа «крюк»;
г) гвоздями.
7. Крепление металлочерепицы к обрешетке выполняют:
а) кляммерами;
б) самонарезающими шурупами;
в) специальными крепежными элементами типа «крюк»;
г) гвоздями.
8. Перекрестная укладка основных слоев водоизоляционного ковра многослойных кровель:
а) допускается;
б) допускается при уклонах кровли до 15%;
в) не допускается;
г) не допускается, за исключением кровель площадью более 100 м2.
9. Кровли из штучных материалов принимают:
а) по фактической площади;
б) поэлементно;
в) только в законченном виде;
г) после сдачи объекта в эксплуатацию.
10. При работе на крышах с уклоном более 20° и на краю крыш с любым уклоном ра¬бочие должны:
а) пройти повторный инструктаж;
б) пользоваться предохранительными поясами;
в) работать в теплой одежде;
г) иметь защитное ограждение.

Раздел №11. Технология отделочных работ
1. Слой штукатурки, предназначенный для сцепления с отделываемой поверхностью, называется:
а) грунтом;
б) накрывкой;
в) обрызгом;
г) наличником.
2. Слой штукатурки, служащий для выравнивания поверхности и получения требуемой толщины штукатурки, — это:
а) грунт;
б) накрывка;
в) обрызг;
г) наличник.
3. Слой штукатурки, предназначенный для образования гладкого и уплотненного отделочного слоя толщиной не более 2 мм,
— это:
а) грунт;
б) накрывка;
в) обрызг;
г) наличник.
4. Для прочного сцепления мокрой штукатурки с поверхностью кирпичных стен кладка должна быть выполнена:
а) под расшивку;
б) вподрезку;

в) на цементном растворе;
г) впустошовку.
5. Во избежание растрескивания и снижения прочности свежевыполненной штукатурки не допускается:
а) предохранение ее от ударов, сотрясений и намокания;
б) равномерная подача в оштукатуренные помещения нагретого наружного воздуха;
в) сильный нагрев (свыше 23 °С) и интенсивное сквозное проветривание помещения;
г) предохранение ее от замерзания.
6. Толщина слоя раствора под плитками должна быть:
а) 2—3 мм;
б) не более 5 мм и не менее 2 мм;
в) не более 15 мм и не менее 7 мм;
г) не более 30 мм и не менее 20 мм.
7. Толщина слоя мастики или клея под плитками должна быть:
а) не более 3 мм;
б) не менее 5 мм;
в) не более 15 мм и не менее 7 мм;
г) не более 30 мм и не менее 20 мм.
8. Для заделывания трещин и выравнивания поверхностей при выполнении маляр¬ных работ необходимы:
а) шпатлевки;
б) олифы;
в) пигменты;
г) замазки
9. Наклеивание обоев внахлестку, чтобы шов не был заметен, начинают:
а) со стороны окон;
б) от плинтуса;
в) с середины стены:
г) от двери.
10. Пока наклеенные обои не высохнут, открывание окон и ускорение высыхания применением нагревательных приборов:
а) допускается;
б) допускается проветриванием не более 1 ч в сутки;
в) допускается при температуре не менее 30 °С;
г) не допускается.

Раздел № 12. Технология устройства полов
1. Элемент пола, распределяющий нагрузки на грунт, — это:
а) стяжка;
б) лага;
в) линолеум;
г) подстилающий слой (подготовка).
2. Жесткий и плотный слой пола толщиной от 15 до 40 мм по нежестким или пористым элементам пола, служащий для распределения нагрузок по нижележащим слоям пола и выравнивания поверхности:
а) стяжка;
б) лага;
в)основание;
г) подстилающий слой (подготовка).
3. Доски пола из древесины не должны доходить до стен и перегородок:
а) на 3-5 мм;
б) на 15—20 мм;
в) на 20—30 мм;
г) на 30—50 мм.
4. Толщина прослойки из цементно-песчаного раствора для укладки полов из кера¬мических плиток должна быть:
а) от 2 до 3 мм;
б) от 3 до 5 мм;
в) от 10 до 15 мм;
г) от 20 до 50 мм.
5. Мозаичные (террацевые) полы с включением в мозаичную смесь боя мраморных или гранитных плит:
а) флюат;
б) брекчия;
в) ковер;
г) ламинат.
6. Монолитные покрытия полов должны быть:
а) жестко соединены со стенами и колоннами;
б) гибко соединены со стенами и колоннами;
в) изолированы от стен и колонн;
г) в стенах и колоннах на глубину 3—5 см.
7. Через сутки после окончания работ по устройству бетонного покрытия пола его:
а) просушивают с помощью промышленных пылесосов;
б) засыпают опилками и в течение 7-10 дней поливают водой;

в) прогревают 3-5 суток с помощью калориферов;
г) красят водопроницаемой краской.
8. Полы, элементы которых выполнены из материалов, твердеющих после укладки (бетона, раствора и т.д.), принимают:
а) по достижении проектной прочности;
б) сразу после их устройства;
в) через сутки после их устройства;
г) по достижении 50%-ной прочности.
9. Сцепление покрытий и сплошных стяжек с нижележащими элементами пола или перекрытием определяют:
а) визуально;
б) ультразвуковым методом;
в)вырубкой;
г) простукиванием.
10. При приемке работ внешний вид пола, рисунок, цвет, равномерность окраски и степень заполнения швов оценивают:
а) визуально;
б) ультразвуковым методом;
в) вырубкой;
г) простукиванием.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
По дисциплине «Технологические процессы в строительстве»

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.
55. Состав комплексного процесса устройства монолитных бетонных и железобетонных конструкций.
56. Опалубка: назначение, требования и ее элементы.
57. Классификация опалубок.
58. Контроль качества опалубочных работ.
59. Технологические свойства бетонных смесей.
60. Виды арматуры и арматурных изделий.
61. Технологические операции по установке арматуры, обеспечение защитного слоя арматуры в бетоне.
62. Контроль качества арматуры и арматурных работ.
63. Приготовление бетонной смеси.
64. Транспортирование бетонной смеси.
65. Способы подачи бетонной смеси к месту укладки.
66. Способы уплотнения бетонной смеси. Типы вибраторов.
67. Устройство рабочих швов при бетонировании.
68. Бетонирование фундаментов и массивов.
69. Технология бетонирования подготовок, полов и массивных густоармированных плит.
70. Технология бетонирования стен, перегородок и колонн.
71. Технология бетонирования балок и плит перекрытия, арок.
72. Выдерживание и уход за бетоном в летних условиях.
73. Контроль качества бетонных работ.
74. Беспрогревные методы выдерживания бетона в зимних условиях.
75. Прогревные методы выдерживания бетона в зимних условиях.
76. Назначение каменных работ. Материалы для каменной кладки.
77. Виды кладки.
78. Элементы и правила разрезки каменной кладки.
79. Инструменты и приспособления для каменных работ.
80. Организация процесса каменной кладки.
81. Способы укладки кирпича.
82. Системы перевязки швов.
83. Контроль качества каменных работ.
84. Состав и структура монтажного процесса.
85. Классификация методов монтажа строительных конструкций.
86. Виды монтажных кранов и механизмов.
87. Стропы и траверсы. Требования к грузозахватным приспособлениям.
88. Средства выверки и временного закрепления строительных конструкций.
89. Классификация работ по устройству защитных покрытий.
90. Типы гидроизоляционных покрытий, применяемых в практике строительства.
91. Типы теплоизоляционных покрытий, применяемых в практике строительства.
92. Гидроизоляционные работы, виды и технология устройства гидроизоляции.
93. Основные технологические решения по устройству теплоизоляционных покрытий.
94. Виды кровель.
95. Что является основанием для рулонной кровли? Технология устройства основания.
96. Современные рулонные кровельные материалы, применяемые в строительстве.
97. Методы наклейки рулонного ковра.
98. Основные технологические положения по устройству мастичных кровель.
99. Основание для кровель из штучных материалов. Технология устройства основания.
100. Технология производства работ по устройству кровель из волнистых асбоцементных листов.
101. Технология производства работ по устройству кровель из металлочерепицы.
102. Технология устройства кровель из металлических листов.
103. Виды и классификация штукатурных покрытий.
104. Состав процессов при штукатурных работах.
105. Инструменты и приспособления для штукатурных работ.
106. Технология подготовки поверхностей к оштукатуриванию.
107. Технология устройства декоративной штукатурки.
108. Технология устройства специальных штукатурок.
109. Механизация штукатурных работ.
110. Виды окрасочных составов для малярных работ.
111. Состав и технология выполнения подготовительных работ под окраску поверхностей.
112. Технология выполнения малярных работ.
113. Обойные работы: виды покрытий, технология их устройства, применяемые материалы.
114. Облицовочные работы: классификация, виды применяемых материалов.

115. Типы креплений облицовок к поверхностям стен и перекрытий.
116. Технология выполнения облицовочных работ.
117. Технология устройства «чистых» монолитных полов.
118. Технология устройства «чистых» полов из древесины и изделий из нее.
119. Технология устройства плиточных полов.
120. Технология устройства полов из рулонных материалов.

3.2. Темы письменных работ

В соответствии с учебным планом дисциплины студенты выполняют курсовой проект «Проектирование технологии производства земляных работ при разработке грунта в траншее (котловане)».
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.:
- Коробков, С.В. Разработка грунта в котлованах и траншеях [Текст] : учебное пособие / С.В. Коробков, Д.И. Мокшин. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2016. – 112 с.
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. или от руки.
Состав пояснительной записки
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. Технология производства земляных работ.
11. Расчет технико-экономических показателей комплекта машин для земляных работ.
12. Техника безопасности.
13. Расчет материальных ресурсов для производства работ.
14. Список использованной литературы.
Состав графической части
Графическая часть выполняется на листе ватмана формата А1 и включает в себя:
– технологическую схему разработки грунта в траншеях (котловане) в плане и разрезе;
– график производства работ;
– схемы выполнения основных монтажных процессов;
– указание по производству работ и технике безопасности;
– ведомость машин, ведомость материально-технических ресурсов;
– технико-экономические показатели и область применения технологической карты.

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

4. 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 является экзамен. К экзамену допускаются студенты, успешно выполнившие все практические задания и защитившие курсовой проект.
Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 3 теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 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 обучающемуся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра.
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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы геотехники

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Основания, фундаменты и испытания сооружений**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Ознакомление студентов со способами изучения физико- механических свойств грунтов и их классификационной оценкой, методами количественного прогноза напряжен- но-деформированного состояния и устойчивости массивов грунтов, взаимодействующих с фундаментами, сооружениями и окружающей средой

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.13: Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания	
Знать:	
Уровень 1	Теоретические основы обеспечения устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки составления расчетных схем по устойчивости и деформируемости грунтового основания здания и вести расчет
Владеть:	
Уровень 1	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.

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	Состав работ по инженерным изысканиям: основные и специальные виды изысканий
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки по определению сложности проведения работ по инженерным изысканиям
Владеть:	
Уровень 1	Владеет знаниями и способен определить состав работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	
Знать:	
Уровень 1	Нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки ориентирования в нормативной документации
Владеть:	
Уровень 1	Владеет знаниями и способен выбрать соответствующую нормативную документацию , регламентирующую проведение и организацию изысканий для строительства

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	Состав текстовой и графической части отчета по инженерным изысканиям
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки составления программ упо инженерным изысканиям
Владеть:	
Уровень 1	Владеет знаниями и способен грамотно оформить документацию по результатам инженерных изысканий, необходимую для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Методы и методики решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки применения методов и методик решения задач профессиональной деятельности, нормативную базу строительства
Владеть:	
Уровень 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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	виды инженерных изысканий;
3.1.2	способы определения физико-механических характеристик и свойств грунтов;
3.1.3	нормативную документацию, регламентирующую проведение и организацию изысканий в строительстве
3.1.4	состав текстовой и графической части отчета по инженерным изысканиям
3.1.5	теоретические основы по устойчивости массивов грунтов и определению напряженно-деформируемого состояния грунтв
3.2	**Уметь:**
3.2.1	определять состав работ по инженерным изысканитям;
3.2.2	определять физико-механические характеристики и свойства грунтов;
3.2.3	производить классификацию грунтов;
3.2.4	составлять расчетные схемы по определению устойчивости массивов грунтов;
3.2.5	определять напряженно-деформированное состояние массивов грунтов, взаимодействующих с фундаментами, сооружениями и окружающей средой.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	составлять программу инженерных изысканий;
3.3.2	оценивать инженерно-геологические условия строительной площадки
3.3.3	определять напряженно-деформированное состояние грунтовых массивов и оснований под действие внешних нагрузок;
3.3.4	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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ ГЕОТЕХНИКИ
(ОПРОС)

1. Что называют гранулометрическим анализом грунтов?
2. Как подразделяются грунты по содержанию фракций?
3. Какими методами определяется содержание песчаной фракции?
4. Какими методами определяется содержание глинистой и пылеватой фракций?
5. Как подразделяются крупнообломочные и песчаные грунты?
6. Пояснить, как графически изображается гранулометрический состав грунтов?
7. Как подразделяются глинистые и песчаные грунты?
8. Как проводится статистическая обработка результатов лабораторных определений характеристик физических свойств грунтов?
9. Какими испытаниями определяют сжимаемость грунтов?
10. Что понимается под терминами осадка и просадка?
11. При каком напряженно-деформированном состоянии испытываются образцы грунтов в одометре?
12. Как в лабораторных условиях определяется коэффициент сжимаемости грунтов?
13. В каких пределах изменяется коэффициент Пуассона для грунтов?
14. Как определяется коэффициент бокового давления для грунтов?
15. Как определяется модуль деформации грунтов по результатам компрессионных испытаний?
16. При каком напряженно-деформированном состоянии образцов грунта проводятся испытания в стабилометре?
17. Как определяется модуль деформации по результатам полевых испытаний грунтов штампами?
18. Как учитывается разница между значениями модулей деформации по результатам штамповых и компрессионных испытаний?
19. Как вычислить вертикальные напряжения от собственного веса□ грунта□□□zg?
20. Как вычисляются вертикальные нормальные напряжения □zp под центром равномерно распределенной нагрузки, имеющей в плане вид прямоугольника ?
21. Как определяется нижняя граница сжимаемой толщи для слабых грунтов?
22. Какие основные допущения заложены в расчете осадки методом послойного суммирования? От каких горизонтов отсчитываются эпюры природного и дополнительного напряжений?
23. Как устанавливается нижняя граница сжимаемой толщи в методе послойного суммирования?
24. Как влияют расположенные рядом фундаменты друг на друга?
25. Какой вид имеет график сдвига для несвязного и связного грунтов?
26. Что обозначают термины угол внутреннего трения и удельное сцепление?
27. Пояснить основные методики испытаний грунтов на срез.
28. Покажите фазы деформирования на графике «осадка-нагрузка».
29. Как определяют активное и пассивное давления на подпорную стену?
30. Какие методы используются для расчетов устойчивости откосов?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Какие вопросы рассматриваются в механике грунтов и на результаты исследований, каких дисциплин она опирается?
2. Что называют основанием и что – фундаментом?
3. Как подразделяются по происхождению и условиям формирования горные породы? Что следует называть грунтом?
4. Из чего состоят грунты, что понимается под структурой и текстурой грунтов?
5. В каком виде в грунтах встречаются вода и газы?
6. Какие физические характеристики грунта являются основными и как они определяются?
7. Как подразделяются крупнообломочные и песчаные грунты?
8. Как подразделяются глинистые грунты?
9. Каким образом устанавливаются расчетные характеристики физических свойств грунтов, и какое количество испытаний следует считать достаточным?
10. Чем обусловлена сжимаемость грунтов, и какими испытаниями ее определяют?
11. Для чего служит одометр, и при каком напряженно-деформированном состоянии в нем испытываются образцы грунтов?
12. Как записывается закон сжимаемости в дифференциальной и разностной формах?
13. Что называют коэффициентом сжимаемости, коэффициентом Пуассона, коэффициентом бокового давления? От чего они зависят и как связаны между собой?
14. Какие приборы называют стабилометрами, при каком напряженно-деформированном состоянии образцов грунта в них ведутся испытания?
15. В чем заключаются штамповые испытания? Какие их основные достоинства? Сколько независимых характеристик сжимаемости грунта ми получаем при испытаниях в одометре, стабилометре и при штамповых испытаниях?
16. Записать закон Дарси. Какова размерность коэффициента фильтрации? Отчего он зависит? Что называют начальным градиентом фильтрации?
17. Как вычислить вертикальные напряжения в массиве грунта от его собственного веса□□□zg и чему они равны?
18. Чему равны боковые напряжения от собственного веса грунта □x(y)g? Что называется коэффициентом бокового давления □ грунта в условиях естественного залегания?
19. Как влияет чередование водонесущих и водоупорных слоев на изменение вертикального напряжения от собственного веса грунта?
20. Какие основные положения приняты в теории упругости и теории линейно-деформируемых тел, чем они отличаются?
21. Решение какой задачи теории упругости для полупространства является основным? Чем обусловлена возможность использования его для решения других практически важных задач?
22. Как будут выглядеть эпюры распреде¬ления напряжений в случае действия равномерно распределенной нагрузки в условиях плоской задачи по горизонтальным и вертикальным сечениям массива грунта?
23. Каким образом будет трансформироваться эпюра вертикальных нормальных напряжений □z в случае, если одна и та же равномерно распределенная нагрузка на поверхности приложена в пределах квадрата, прямоугольника, ленты при одной и той же ширине b?
24. Какие основные допущения заложены в расчете осадки методом послойного суммирования? От каких горизонтов отсчитываются эпюры природного и дополнительного напряжений?
25. Как устанавливается нижняя граница сжимаемой толщи в методе послойного суммирования?
26. Каким образом влияют расположенные рядом фундаменты друг на друга? Как строится эпюра напряжений □zp при наличии расположенного рядом фундамента?
27. В чем заключаются предпосылки теории фильтрационной консолидации?
28. Какой вид имеет уравнение фильтрационной консолидации для одномерной и пространственной задач?
29. Чем вызывается сопротивление грунта срезу? Какова разница между срезом и сдвигом? Какой вид имеет схема прямого среза?
30. Какой вид имеет закон Кулона для несвязного и связного грунтов? Что называется углом внутреннего трения и удельным сцеплением?
31. Какова зависимость закона Кулона при неконсолидированном и консолидированном испытании?
32. Как запишется условие прочности Мора и условие прочности Кулона?
33. Каковы методики испытания грунтов в приборах прямого среза и в стабилометре?
34. Какие методы определения прочностных свойств грунтов в полевых условиях вы знаете?
35. Какой вид имеет кривая зависимости осадки штампа от среднего давления? Какой вид имеет та же кривая, полученная при испытании грунта в одометре? Чем они отличаются?
36. Назовите фазы НДС грунта. Укажите границы этих фаз на графике «осадка-нагрузка»?
37. Каким образом происходит процесс развития пластических деформаций под фундаментом с ростом нагрузки?
38. Какая основная идея положена в основу метода круглоцилиндрических поверхностей?
39. Сколько неизвестных компонентов напряжений имеется в случае плоской задачи, осесимметричной задачи, пространственной задачи в общем случае?
40. Какие инженерные задачи рассматриваются в теории предельного сопротивления сыпучей среды?
41. Какова предельная высота вертикального откоса? Как ее найти?
42. Каков предельный угол наклона сыпучего откоса?
43. С какой целью применяются подпорные стены?
44. Что называют активным и пассивным давлениями на подпорную стену?
45. Какие усилия действуют на подпорную стену и как рассматривается ее устойчивость?

46. Каким образом влияет на величину активного и пассивного давлений на стену удельное сцепление грунта?
47. Каким образом влияет на величину равнодействующей активного давления грунта на подпорную стену наклон задней грани стены?
48. Какими конструктивными приемами при одинаковом объеме материала стены можно увеличить ее общую устойчивость на сдвиг и опрокидывание?
49. Что называется откосом, и что такое заложение откоса? Где находится бровка откоса? Для чего устраиваются бермы?
50. От каких факторов зависит устойчивость откосов?
51. Каким образом проводится расчет устойчивости откосов по методу круглоцилиндрических поверхностей?
52. Что происходит в грунтах при динамических воздействиях на них?

3.2. Темы письменных работ

Контрольная работа №1 по теме «КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСЧАНЫХ И ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ»
Контрольная работа №2 по теме «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ ОТ СОБСТВЕННОГО ВЕСА ГРУНТА»

3.3. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины представлено в Приложении 1.

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Безопасность жизнедеятельности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Охрана труда и окружающей среды**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Идентифицировать
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	
Знать:	
Уровень 1	Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения	
Знать:	
Уровень 1	Правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
Уметь:	
Уровень 1	-

Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.4: Оказание первой помощи пострадавшему	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен оказывать первую помощь пострадавшим
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.5: Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	
Знать:	
Уровень 1	Способы поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способами поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
3.1.2	Правила поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения
3.1.3	Способы поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
3.2.2	Способен оказывать первую помощь пострадавшим
3.2.3	Оценивать воздействие техногенных факторов на состояние окружающей среды
3.2.4	Контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
3.2.5	Контролировать соблюдение требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способами поведения учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Метрология, квалиметрия и стандартизация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью изучения дисциплины является овладение студентами совокупности знаний, позволяющими им в производственной деятельности обоснованно применять методы метрологии и стандартизации, оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования, а также проводить испытания нового оборудования и отрабатывать технологические режимы при строительстве и ремонте объектов нефтегазового производства.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы в области оценки качества продукции
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.2: Документальный контроль качества материальных ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Провести контроль качества материальных ресурсов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.3: Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)	
Знать:	
Уровень 1	Метрологические характеристики средств измерения
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.4: Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Провести оценку погрешности измерения
Владеть:	
Уровень 1	Способен провести поверку и калибровку средств измерения

ОПК-7.5: Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выявить соответствие параметров продукции требованиям нормативно-технической документации
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.6: Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Сбором и оформлением документов для контроля качества и сертификации продукции

ОПК-7.7: Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции	
Знать:	
Уровень 1	Критерии качества продукции
Уметь:	
Уровень 1	Сформировать план мероприятий по обеспечению качества продукции
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.8: Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Создать документ по функционированию системы менеджмента качества предприятия
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Типы технических схем и чертежей, взаимосвязи между их элементами. Средства измерения параметров рассматриваемых объектов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен участвовать, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что называется метрологией?
2. Что является объектом измерений?
3. Какие величины относятся к физическим?
4. Какие применяются типы шкал измерений?
5. Что принимается за основные единицы физических величин?
6. Что называется эталоном?
7. Какими взаимосвязанными свойствами должен обладать эталон?
8. Как различаются эталоны по своему метрологическому назначению?
9. Что понимается под поверочной схемой и поверкой измерительного средства?
10. Назовите виды измерений.
11. Назовите методы измерений.
12. Назовите виды контроля.
13. Перечислите виды средств измерений.
14. Что называется мерой?
15. Что называется измерительным прибором?
16. Что называется измерительным преобразователем?
17. Что называется измерительной установкой?
18. Что называется измерительной системой?
19. По каким признакам классифицируют измерительные приборы используемые для линейных измерений в машиностроении?
20. Что называется погрешностью измерений?
21. Что понимают под стабильностью средств измерения?
22. В чем разница между абсолютной и относительной погрешностью?
23. Дайте определения абсолютной и относительной погрешностей средств измерения.
24. Что такое систематическая погрешность, как она проявляется и учитывается при измерениях?
25. Что такое случайная погрешность, как она проявляется и учитывается при измерениях?
26. Назовите методы оценки результатов измерений.
27. Что входит в понятие метрологического обеспечения производства?
28. В чем заключаются функции метрологического обеспечения на этапе проектирования?
29. Что входит в понятие метрологического обеспечения на этапе производства?
30. Какие функции у метрологических служб на предприятии?
31. дайте определение технического регламента и стандарта.

32. Назовите основные принципы технического регулирования и стандартизации.
33. Что является объектом технического регулирования?
34. Назовите методы стандартизации и объясните суть каждого метода.
35. Назовите виды параметров и поясните их сущность на примерах.
36. Назовите ряды предпочтительных чисел, объясните их название.
37. Приведите требования, предъявляемые к рядам предпочтительных чисел.
38. Как образованы ряды предпочтительных чисел и каковы их принципы образования и особенности?
39. Что такое выборочные и приближенные ряды предпочтительных чисел и как они обозначаются?
40. Перечислите основные межотраслевые системы стандартов.
41. Каков принцип обозначения стандартов, входящих в межотраслевые системы стандартов?
42. Назовите структуру стандартов ЕСКД.
43. Назовите стадии разработки конструкторской документации.
44. Дайте определение качества, свойств и показателей качества изделий машиностроения.
45. Назовите виды и группы показателей качества изделий машиностроения.
46. Приведите примеры показателей качества для какого-либо вида продукции машиностроения.
47. Назовите цели и методы оценки качества продукции.
48. Дайте определение системы качества.
49. Перечислите элементы системы менеджмента качества.
50. Назовите основные статистические методы контроля.
51. Дайте определение сертификации.
52. Дайте определение подтверждения соответствия.
53. Что такое сертификат соответствия?
54. Что такое знак обращения на рынке?
55. Какую цель преследует обязательная сертификация?
56. Какую цель преследует добровольная сертификация?
57. Какие виды продукции подлежат обязательной сертификации?
58. Какие виды услуг подлежат обязательной сертификации?
59. Последовательность проведения сертификации.
60. В чем разница между декларированием и обязательным соответствием продукции?

3.2. Темы письменных работ

Контрольные работы
1. Расчет допусков и посадок подшипников качения
2. Расчет и выбор посадок с натягом
3. Расчет допусков и посадок шпоночных соединений
4. Расчет допусков и посадок шлицевых соединений

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

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

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в письменной форме по собеседования. Студенту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.
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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технология конструкционных материалов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представления о функциональной взаимосвязи материала и конструкции определяющей выбор и оптимизацию свойств материала, исходя из назначения, долговечности и условий эксплуатации конструкций, а также изучение составов, структуры и технологических основ получения материалов с заданными функциональными свойствами с использованием природного и техногенного сырья и изучение методов контроля качества материалов

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки	
Знать:	
Уровень 1	номенклатуру и правовой статус нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки, а также основания для их выбора в зависимости от вида продукции и этапа её жизненного цикла
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять обоснованный выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки, из действующих баз данных с учётом области распространения и даты введения.
Владеть:	
Уровень 1	навыками формирования перечня выбранных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки, для разработки программ испытаний и контрольных карт.

ОПК-7.2: Документальный контроль качества материальных ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	перечень и требования к оформлению документов, подлежащих проверке при документальном контроле качества материальных ресурсов, а также критерии их действительности и достаточности для принятия решения о приёмке.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять документальный контроль качества материальных ресурсов в полном объёме: проверять наличие сертификатов, паспортов, деклараций, товарно-сопроводительных документов, их соответствие номенклатуре, объёму и условиям поставки, а также сроки действия и реквизиты испытательных лабораторий.
Владеть:	
Уровень 1	методикой проведения документального контроля качества материальных ресурсов, включая алгоритм выявления расхождений, оформления актов о несоответствиях и организацию документооборота с поставщиками для оперативного устранения замечаний.

ОПК-7.5: Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов	
Знать:	
Уровень 1	методы и средства оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов, включая правила отбора проб, порядок применения измерительного оборудования и критерии принятия решений по результатам контроля.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов на всех этапах производства и приемки: проводить измерения, фиксировать результаты, сравнивать с установленными нормативами, оформлять протоколы и акты о соответствии или несоответствии.
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов, включая статистическую обработку результатов измерений, идентификацию критических отклонений и принятие решений о допуске, браковке или корректировке технологического процесса.

ОПК-7.6: Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции	
Знать:	
Уровень 1	порядок и требования к подготовке и оформлению документа для контроля качества и сертификации продукции, включая перечень обязательных реквизитов, формы документов (протоколы испытаний, сертификаты, декларации, акты) и правила их заполнения.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять подготовку и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции в соответствии с установленными нормативными требованиями, обеспечивая полноту, достоверность и корректность вносимых данных, а также соблюдение сроков и процедур согласования.

Владеть:	
Уровень 1	методикой подготовки и оформления документа для контроля качества и сертификации продукции, включая алгоритм сбора первичных материалов, проверку их на соответствие, регистрацию документа в установленном порядке и архивирование для последующих проверок.

ОПК-7.7: Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции	
Знать:	
Уровень 1	нормативные и методические основы составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции, включая структуру, типовые разделы, целевые показатели и требования к содержанию каждого этапа.
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать и оформлять составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции, определяя приоритетные направления, сроки, ответственных исполнителей и необходимые ресурсы для достижения заданных уровней качества.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции, позволяющей увязывать мероприятия с результатами контроля, выявленными отклонениями и корректирующими действиями, а также контролировать выполнение плана и оценивать его эффективность.

ОПК-7.8: Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества	
Знать:	
Уровень 1	требования нормативных документов (ГОСТ Р ИСО 9001, отраслевые стандарты, корпоративные политики) к структуре, содержанию и оформлению составления локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества, включая правила разработки процедур, инструкций, положений и регламентов.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества: определять цели и область применения, описывать последовательность процессов, распределять ответственность, устанавливать критерии контроля и порядок внесения изменений.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества, включая согласование с заинтересованными сторонами, утверждение в установленном порядке, введение в действие, актуализацию и обеспечение доступности для персонала.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные технологии и средства, которые принимаются при решении задач профессиональной деятельностью. Знает определённые навыки по принятию обоснованных технических решений задач профессиональной деятельности. Знает и самостоятельно решает практические задачи в области профессиональной деятельности
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет пользоваться основными технологиями и средствами, которые принимаются при решении задач профессиональной деятельностью. Умеет использовать навыки по принятию обоснованных технических решений задач профессиональной деятельности.
3.2.2	Умеет самостоятельно решать практические задачи в области профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет основными технологиями и средствами, которые принимаются при решении задач профессиональной деятельностью. Владеет навыками по принятию обоснованных технических решений задач профессиональной деятельности. Владеет самостоятельным решением практических задач в области профессиональной деятельности.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Где выплавляют чугун и какое сырьё?

и какой продукт получают доменной плавкой?

2. В чём заключается сущность литья в песчаные формы?
3. Что собой представляет разовая песчаная форма?
4. Что собой представляет литейная модель, для чего она предназначена и из каких материалов её изготавливают?
5. Какое назначение у модельных плит, подмодельной плиты?

и где они применяются?
6. Для чего предназначен стержневой ящик?
7. Для чего предназначен опочный комплект?
8. Перечислите основные разновидности формовочных материалов и их исходные материалы.
9. Для чего предназначена формовочная смесь, её основные составляющие и свойства?
10. Какие существуют разновидности наружных дефектов отливок?
11. Какие существуют разновидности внутренних дефектов отливок?
12. Какие существуют методы устранения дефектов?
13. В чём заключается сущность Обработки металлов давлением?
14. Какие существуют разновидности обработки металлов давления?
15. В чём заключается сущность обработки метода прокатки и какое применяют оборудование при прокатки и их разновидности?
16. Какие валки на прокатном стане применяют для получения сортового проката и из какого материала их изготавливают?
17. Какой прокат относится к сортовому прокату простой геометрической формы?
18. Какой прокат относится к сортовому прокату фасонной формы?
19. Какой прокат относится к специальному прокату?
20. В чём заключается сущность, и какой получают сортамент методом поперечной прокаткой и поперечно-винтовой прокаткой??
21. В чём заключается сущность обработки методом ковки, какие основные технологические операции существуют при ковке?
22. В чём заключается сущность, какие виды существуют обработки методом штамповки и их разновидности?
23. В чём заключается сущность, и виды прессования и их разновидности?
24. В чём заключается сущность, и какой применяют инструмент в процессе волочения?
25. Какой процесс происходит с металлом при волочении, и каким способом можно устранить его для получения пластичности металла?
26. В чём заключается сущность, и основные операции ковки?
27. В чём заключается сущность, разновидности штамповки и основные операций листовой штамповки?
28. Какие существуют элементы резания?
29. Что является основой геометрии рабочей части режущих инструментов?
30. Как классифицируются токарные резцы по назначению?
31. Какие существуют схемы движения токарных резцов?
32. Какие существуют виды стружек и?
33. В чём заключается процесс нароста?
34. Какие существуют основные движения металлорежущих станков ?
35. По каким признакам классифицируются металлорежущие станки?
36. Как расшифровать модель станка?
37. Какие существуют разновидности кинематических пар?
38. Какие существуют диапазоны регулирования частоты вращения шпинделя и подачи?
39. Какие существуют основные элементы геометрического ряда частот вращения?
40. Что можно определить по структурной сетки коробки скоростей?
41. Как строится структурная сетка коробки скоростей металлорежущего станка?
42. Какие существуют разновидности токарных станков и их основные виды движения?
43. Какой применяется инструмент при точении?
44. Какие основные составляющие элементы резца?
45. Какие существуют разновидности сверлильных станков и их основные виды движения?
46. Какой инструмент применяется при сверлении?
47. Какие существуют разновидности фрезерных станков и их основные виды движения?
48. Какой инструмент применяется при фрезеровании?
49. Какие существуют разновидности шлифовальных станков и их основные виды движения?
50. Какой инструмент применяется при шлифовании.

ВОПРОСЫ К ТЕСТАМ:
Вариант 1
1. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных способов получения заготовок относится к литейному производству?
А) Прокатка;
Б) Литье в песчаные формы;
В) Волочение;
Г) Штамповка;
Д) Сварка.
Ответ: Б
2. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс получения отливок путем заливки расплавленного металла в литейную форму.
Ответ: литье
3. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между способом обработки металлов давлением и его характеристикой:
Способ: Характеристика:
1. Прокатка; А) Протягивание заготовки через сужающееся отверстие;
2. Волочение; Б) Деформация между вращающимися валками;
3. Прессование; В) Придание формы путем ударного нагружения;
4. Штамповка. Г) Выдавливание металла через матрицу;
Д) Нагрев с последующим медленным охлаждением.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В
4. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это угол между передней поверхностью режущего инструмента и плоскостью, перпендикулярной к поверхности резания.
Ответ: передний
5. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом контроля качества и его применением:
Метод: Применение:
1. Ультразвуковая дефектоскопия; А) Выявление поверхностных трещин;
2. Магнитопорошковый контроль; Б) Обнаружение внутренних дефектов;
3. Радиографический контроль; В) Контроль твердости материала;
4. Капиллярный контроль. Г) Выявление пор и раковин в отливках;
Д) Измерение линейных размеров.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-А
6. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр характеризует количество углерода в стали?
А) Твердость;
Б) Прочность;
В) Содержание углерода;
Г) Пластичность;
Д) Ударная вязкость.
Ответ: В
7. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных операций относятся к термической обработке стали?
А) Отжиг;
Б) Закалка;
В) Прокатка;
Г) Отпуск;
Д) Нормализация.
Ответ: А, Б, Г, Д
8. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это система управления качеством, основанная на стандартах ISO серии 9000.
Ответ: СМК (система менеджмента качества)
9. (ОПК-7) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов технологического процесса литья в песчаные формы:
А) Заливка металла;
Б) Изготовление модели;
В) Выбивка отливки;
Г) Уплотнение формовочной смеси;
Д) Сборка формы.
Ответ: Б-Г-Д-А-В
10. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при контроле качества отливки:
А) Визуальный осмотр;
Б) Выбор метода контроля;
В) Проведение неразрушающего контроля;
Г) Сравнение с нормативной документацией.
Ответ: Б-А-В-Г
11. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип станка предназначен для обработки наружных и внутренних поверхностей тел вращения?
А) Сверлильный;
Б) Фрезерный;
В) Токарный;
Г) Шлифовальный;
Д) Строгальный.
Ответ: В

12. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры входят в систему «станок — приспособление — инструмент — деталь» (СПИД)?
А) Жесткость станка;
Б) Качество инструмента;
В) Точность приспособления;
Г) Свойства материала детали;
Д) Скорость резания.
Ответ: А, Б, В, Г
13. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «дефект литья»?
А) Отклонение от заданной геометрии;
Б) Наличие включений или пустот;
В) Трещина или раковина;
Г) Все перечисленное;
Д) Только трещины.
Ответ: Г
14. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой способ сварки использует электрическую дугу?
А) Газовая сварка;
Б) Дуговая сварка;
В) Контактная сварка;
Г) Лазерная сварка;
Д) Электронно-лучевая сварка.
Ответ: Б
15. (ОПК-7) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие преимущества дает использование облачных сервисов для управления качеством на предприятии?
А) Совместная работа над документацией;
Б) Автоматическое сохранение версий;
В) Доступ к данным с любого устройства;
Г) Полная автоматизация производства;
Д) Отсутствие необходимости в обучении персонала.
Ответ: А, Б, В
16. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «стойкость инструмента»?
А) Способность инструмента сохранять режущие свойства;
Б) Время работы инструмента до затупления;
В) Твердость инструмента;
Г) Прочность инструмента;
Д) Срок службы инструмента.
Ответ: Б
17. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод контроля позволяет выявить внутренние дефекты в металле?
А) Визуальный осмотр;
Б) Измерение размеров;
В) Ультразвуковая дефектоскопия;
Г) Испытание на твердость;
Д) Химический анализ.
Ответ: В
18. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой принцип менеджмента качества предполагает вовлечение всех сотрудников в процессы улучшения?
А) Ориентация на потребителя;
Б) Лидерство;
В) Вовлечение персонала;
Г) Процессный подход;
Д) Системный подход.
Ответ: В
19. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе конструкционного материала для детали:
А) Определение условий эксплуатации;
Б) Анализ свойств материалов;
В) Технико-экономическое обоснование;

Г) Выбор оптимального варианта.
Ответ: А-Б-В-Г
20. (ОПК-7) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом дефекта отливки и его причиной:
Дефект: Причина:
1. Газовые раковины; А) Неправильный угол наклона формы;
2. Усадочные раковины; Б) Недостаточная газопроницаемость формы;
3. Трещины; В) Неправильный температурный режим;
4. Спаи. Г) Недостаточное питание при затвердевании;
Д) Повышенное содержание серы.
Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

_____
Вариант 2
1. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «прокатка»?
А) Процесс деформации металла между вращающимися валками;
Б) Процесс заливки металла в форму;
В) Процесс сварки металлов;
Г) Процесс термической обработки;
Д) Процесс механической обработки.
Ответ: А
2. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это угол между задней поверхностью инструмента и плоскостью резания.
Ответ: задний
3. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом литья и его характеристикой:
Тип литья: Характеристика:
1. Литье в песчаные формы; А) Высокая точность, сложная оснастка;
2. Литье в кокиль; Б) Универсальность, низкая стоимость;
3. Литье под давлением; В) Использование металлической формы;
4. Литье по выплавляемым моделям. Г) Тонкостенные детали из цветных сплавов;
Д) Изготовление крупных отливок.
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это операция термической обработки, заключающаяся в нагреве стали до определенной температуры с последующим медленным охлаждением.
Ответ: отжиг
5. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом неразрушающего контроля и его принципом:
Метод: Принцип:
1. Магнитопорошковый; А) Использование ультразвуковых волн;
2. Капиллярный; Б) Регистрация проникающего излучения;
3. Радиографический; В) Намагничивание и нанесение порошка;
4. Ультразвуковой. Г) Использование капиллярных эффектов;
Д) Измерение электрического сопротивления.
Ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А
6. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой материал используется для изготовления режущего инструмента?
А) Конструкционная сталь;
Б) Инструментальная сталь;
В) Чугун;
Г) Алюминиевый сплав;
Д) Пластмасса.
Ответ: Б
7. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на выбор способа получения заготовки?
А) Материал детали;
Б) Конфигурация детали;
В) Требуемая точность;
Г) Объем производства;
Д) Цвет материала.
Ответ: А, Б, В, Г
8. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс создания неразъемных соединений путем установления межатомных связей.
Ответ: сварка
9. (ОПК-7) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов термической обработки закаливаемой стали:
А) Нагрев до температуры закалки;
Б) Охлаждение в закалочной среде;
В) Выдержка при температуре закалки;
Г) Отпуск.
Ответ: А-В-Б-Г
10. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при проведении входного контроля материалов:
А) Проверка сертификатов соответствия;
Б) Визуальный осмотр;
В) Проведение лабораторных испытаний;
Г) Принятие решения о пригодности.
Ответ: А-Б-В-Г
11. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных методов относится к обработке металлов давлением?
А) Литье;
Б) Сварка;
В) Штамповка;
Г) Термическая обработка;
Д) Резание.
Ответ: В
12. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие документы входят в систему менеджмента качества?
А) Политика в области качества;
Б) Руководство по качеству;
В) Стандарты предприятия;
Г) Технические условия;
Д) Бухгалтерские документы.
Ответ: А, Б, В, Г
13. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «подача» при резании?
А) Скорость движения инструмента;
Б) Величина перемещения инструмента за один оборот заготовки;
В) Глубина срезаемого слоя;
Г) Угол заточки инструмента;
Д) Температура резания.
Ответ: Б
14. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных дефектов характерен для литья?
А) Усадочная раковина;
Б) Трещина после закалки;
В) Задир на поверхности;
Г) Износ инструмента;
Д) Коррозия.
Ответ: А
15. (ОПК-7) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы используются для контроля сварных соединений?
А) Визуальный контроль;
Б) Ультразвуковой контроль;
В) Радиографический контроль;
Г) Магнитопорошковый контроль;
Д) Испытание на растяжение.
Ответ: А, Б, В, Г, Д
16. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «сертификация»?
А) Подтверждение соответствия продукции требованиям стандартов;
Б) Разработка новых материалов;
В) Контроль качества продукции;

Г) Управление производством;
Д) Обучение персонала.
Ответ: А
17. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр определяет пластичность металла?
А) Твердость;
Б) Относительное удлинение;
В) Предел прочности;
Г) Модуль упругости;
Д) Плотность.
Ответ: Б
18. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой принцип менеджмента качества требует постоянного улучшения деятельности?
А) Ориентация на потребителя;
Б) Постоянное улучшение;
В) Лидерство;
Г) Взаимовыгодные отношения с поставщиками;
Д) Принятие решений на основе фактов.
Ответ: Б
19. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке технологического процесса механической обработки:
А) Выбор оборудования;
Б) Выбор инструмента;
В) Определение режимов резания;
Г) Разработка операционной технологии.
Ответ: А-Б-В-Г
20. (ОПК-7) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом конструкционного материала и его областью применения:
Материал: Применение:
1. Углеродистая сталь; А) Трубопроводы высокого давления;
2. Низколегированная сталь; Б) Крепежные изделия общего назначения;
3. Коррозионно-стойкая сталь; В) Оборудование в агрессивных средах;
4. Алюминиевые сплавы. Г) Легкие строительные конструкции;
Д) Теплоизоляционные материалы.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

Вариант 3
1. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «ковка»?
А) Процесс деформации металла под действием ударов или давления;
Б) Процесс заливки металла в форму;
В) Процесс сварки металлов;
Г) Процесс термической обработки;
Д) Процесс механической обработки.
Ответ: А
2. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это операция обработки металлов давлением, при которой заготовка протягивается через сужающееся отверстие.
Ответ: волочение
3. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом металлорежущего станка и видом обработки:
Станок: Вид обработки:
1. Токарный; А) Обработка плоскостей и пазов;
2. Сверлильный; Б) Обработка наружных поверхностей вращения;
3. Фрезерный; В) Получение отверстий;
4. Шлифовальный. Г) Чистовая обработка поверхностей;
Д) Нарезание резьбы.
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
4. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это система управления качеством на основе стандартов ISO.
Ответ: СМК
5. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом измерения и измеряемым параметром:

Метод: Параметр:
1. Штангенциркуль; А) Твердость;
2. Микрометр; Б) Линейные размеры;
3. Твердомер; В) Качество поверхности;
4. Профилометр. Г) Толщина;
Д) Температура.
Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
6. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных способов сварки относится к термическому классу?
А) Дуговая сварка;
Б) Контактная сварка;
В) Сварка давлением;
Г) Ультразвуковая сварка;
Д) Холодная сварка.
Ответ: А
7. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на стойкость режущего инструмента?
А) Материал инструмента;
Б) Режимы резания;
В) Охлаждение;
Г) Геометрия инструмента;
Д) Цвет инструмента.
Ответ: А, Б, В, Г
8. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это документ, устанавливающий требования к продукции, процессам или услугам.
Ответ: стандарт
9. (ОПК-7) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов производства стального проката:
А) Нагрев заготовки;
Б) Прокатка на стане;
В) Охлаждение проката;
Г) Контроль качества.
Ответ: А-Б-В-Г
10. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при проведении метрологической поверки средств измерения:
А) Проверка внешнего вида;
Б) Проверка точности показаний;
В) Оформление документации;
Г) Сравнение с эталоном.
Ответ: А-Б-Г-В
11. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «твердость» материала?
А) Способность сопротивляться внедрению другого тела;
Б) Способность деформироваться без разрушения;
В) Способность выдерживать ударные нагрузки;
Г) Способность проводить тепло;
Д) Способность проводить электрический ток.
Ответ: А
12. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы относятся к неразрушающему контролю?
А) Ультразвуковой;
Б) Радиографический;
В) Магнитопорошковый;
Г) Испытание на растяжение;
Д) Капиллярный.
Ответ: А, Б, В, Д
13. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «глубина резания»?
А) Расстояние от обработанной поверхности до необработанной;
Б) Скорость движения инструмента;
В) Величина перемещения инструмента;
Г) Угол заточки;

Д) Температура резания.
Ответ: А
14. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных материалов обладает наилучшей коррозионной стойкостью?
А) Углеродистая сталь;
Б) Нержавеющая сталь;
В) Чугун;
Г) Бронза;
Д) Латунь.
Ответ: Б
15. (ОПК-7) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие мероприятия входят в систему менеджмента качества?
А) Планирование качества;
Б) Контроль качества;
В) Улучшение качества;
Г) Обеспечение качества;
Д) Финансовый аудит.
Ответ: А, Б, В, Г
16. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «стандартизация»?
А) Деятельность по установлению норм и правил;
Б) Контроль качества продукции;
В) Разработка новых материалов;
Г) Управление производством;
Д) Обучение персонала.
Ответ: А
17. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр определяет ударную вязкость металла?
А) Твердость;
Б) Предел прочности;
В) Работа разрушения образца;
Г) Относительное удлинение;
Д) Плотность.
Ответ: В
18. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных инструментов используется для измерения твердости?
А) Штангенциркуль;
Б) Микрометр;
В) Твердомер;
Г) Профилометр;
Д) Динамометр.
Ответ: В
19. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке системы менеджмента качества:
А) Определение целей в области качества;
Б) Разработка документации;
В) Внедрение процессов;
Г) Мониторинг и улучшение.
Ответ: А-Б-В-Г
20. (ОПК-7) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом сварки и ее применением:
Тип сварки: Применение:
1. Дуговая сварка; А) Сварка трубопроводов;
2. Контактная сварка; Б) Сварка листовых материалов;
3. Газовая сварка; В) Сварка тонкостенных конструкций;
4. Лазерная сварка. Г) Сварка ответственных соединений;
Д) Сварка пластмасс.
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Тестирование.
- Практические задания.
- Зачетные вопросы и задания.

- Рефераты.

_____

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	литье
3.	1Б2А3Г4В
4.	передний
5.	1Б2А3Г4А
6.	В
7.	АБГД
8.	СМК
9.	БГДАВ
10.	БАВГ
11.	В
12.	АБВГ
13.	Г
14.	Б
15.	АБВ
16.	Б
17.	В
18.	В
19.	АБВГ
20.	1Б2Г3В4А

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	А
2.	задний
3.	1Б2В3Г4А
4.	отжиг
5.	1В2Г3Б4А
6.	Б
7.	АБВГ
8.	сварка
9.	АВБГ
10.	АБВГ
11.	В
12.	АБВГ
13.	Б
14.	А
15.	АБВГД
16.	А
17.	Б
18.	Б
19.	АБВГ
20.	1Б2А3В4Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	А
2.	волочение
3.	1Б2В3А4Г
4.	СМК
5.	1Б2Г3А4В
6.	А
7.	АБВГ
8.	стандарт
9.	АБВГ
10.	АБГВ
11.	А
12.	АБВД
13.	А
14.	Б
15.	АБВГ
16.	А
17.	В
18.	В
19.	АБВГ

20. 1А2Б3В4Г

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. В чём заключается сущность получения чугуна?
2. Какие существуют способы получения конструкционных сталей?
3. Какие существуют способы получения высоколегированных сталей?
4. Какие существуют способы получения отливок?
5. В чём заключается способ получения отливки в земляные литейные формы?
6. Из каких основных элементов состоит разовая песчаная форма?
7. Что собой представляет литейная модель, для чего она предназначена и из каких материалов её изготавливают?
8. Какое назначение у модельных плит, подмодельной плиты?

и где они применяются?

9. Какое изделие получают в стержневом ящике и его назначение?
10. Какие смеси применяют для получения стержней?
11. Для чего предназначен опочный комплект?
12. Какое назначение, и какие составляющие у литниковой системы?
13. По каким признакам классифицируется литниковая система?
14. Для чего предназначена опока, и из каких материалов её изготавливают?
15. Какое назначение имеет модель, и из каких материалов её изготавливают?
16. Какие разновидности формовочной смеси и их назначение ?
17. Перечислите основные разновидности формовочных материалов и их исходные материалы?
18. Какие существуют причины возникновения дефектов литья?
19. В чём заключается дефектоскопия и её разновидности?
20. Какие виды брака вы знаете, и какие используют методы их устранения?
21. В чём заключается сущность обработки металлов давлением?
22. Какие существуют разновидности обработки металлов давления?
23. В чём заключается сущность обработки метода прокатки, и какое применяют оборудование при прокатке?
24. Из какого материала изготавливают валки на прокатном стане, и какие валки применяют для получения

сортового проката?

25. Какой прокат относится к сортовому прокату простой геометрической формы?
26. Какой прокат относится к сортовому прокату фасонной формы?
27. Какой прокат относится к специальному прокату?
28. В чём заключается сущность, и какой получают сортамент методом поперечной прокаткой?
29. В чём заключается сущность, и какой получают сортамент методом поперечно-винтовой прокаткой?
30. В чём заключается сущность обработки методом ковки, какие основные технологические операции существуют

при ковке?

31. В чём заключается сущность штамповки, и какие существуют разновидности штамповки?
32. В чём заключается сущность прессования и их разновидности?
33. В чём заключается сущность, и какой применяют инструмент в процессе волочения?
34. Какой процесс происходит с металлом при волочении, и какие существуют разновидности волочения труб?
35. В чём заключается сущность, и основные операции ковки?
36. В чём заключается сущность, разновидности штамповки и основные операций листовой штамповки?
37. Какие существуют элементы резания?
38. Что является основой геометрии рабочей части режущих инструментов?
39. Как классифицируются токарные резцы по технологическим признакам?
40. Как классифицируются токарные резцы по назначению?
41. Как классифицируются токарные резцы по специализации?
42. Какие существуют схемы движения токарных резцов?
43. Какие существуют основные движения металлорежущих станков ?
44. По каким признакам классифицируются металлорежущие станки?
45. Какие существуют разновидности кинематических пар?
46. Какие существуют диапазоны регулирования частоты вращения шпинделя и подачи?
47. Из каких основных составляющих состоят коробки скоростей?
48. В какой последовательности строится структурная сетка коробки скоростей металлорежущего станка (пример)?
49. Какие существуют разновидности токарных станков и их основные виды движения?
50. Какой применяется инструмент при точении?
51. Какие существуют разновидности сверлильных станков, и какой инструмент применяется при сверлении?
52. Какие существуют разновидности фрезерных станков и их основные виды движения, и какой инструмент

применяется при фрезеровании?

53. Какие существуют разновидности шлифовальных станков и их основные виды движения?
54. Какой применяется инструмент при шлифовании, их конструкция и состав?

3.2. Темы письменных работ

Темы практических работ:

1. Основы металлургического производства. Основные понятия и терминология
2. Получение заготовок в земляные литейные формы. Терминология и основные составляющие земляной литейной форм.
3. Получение заготовок в земляные литейные формы. Составление технологического процесса
4. Литейное производство

5. Причины возникновения дефектов литья и их классификация
6. Определение коэффициента вытяжки на прокатном стане. Изучить сортамент прокатного производства
7. Изучить основные операции и сортамент применяемый при волочении
8. Изучить основные операции и применяемый инструмент при ковке и листовой штамповки
9. Классификация токарных резцов. Основные составляющие рабочей части резца и их геометрия.
10. Измерение основных геометрических параметров резца
11. Изучить разновидности инструмента для получения отверстий сверла. Основные составляющие и геометрия сверла
12. Изучить разновидности фрез и схемы их движения
13. Изучить разновидности шлифовальных кругов, маркировку и схемы их движения
14.Расшифровка модели станков
15. Изучить порядок построения структурной сетки и графика чисел оборотов
16. Основные формулы для расчёта режимов резания на металлорежущих станках
17. Порядок составления технологического маршрута изготовления деталей на металлорежущих станках

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС представлен в приложении 1

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

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

Процедура зачета с оценкой.

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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы водоснабжения и водоотведения

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:	
Уровень 1	Выбором состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
Владеть:	
Уровень 1	Выбором исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
Знать:	
Уровень 1	Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Владеть:	
Уровень 1	Выбором типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Знать:	
Уровень 1	Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Уметь:	
Уровень 1	Выполнить графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Владеть:	
Уровень 1	Выполнением графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	Провераа соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Уметь:	
Уровень 1	Проверять соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и

	технического задания на проектирование
Владеть:	
Уровень 1	Проверкой соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания	
Знать:	
Уровень 1	Определение основных параметров инженерных систем здания
Уметь:	
Уровень 1	Определить основные параметры инженерных систем здания
Владеть:	
Уровень 1	Определением основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Знать:	
Уровень 1	Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Уметь:	
Уровень 1	Определить расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Владеть:	
Уровень 1	Расчётом и обоснованием режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

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:	
Уровень 1	Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Выбором нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

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:	
Уровень 1	Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Уметь:	
Уровень 1	Выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
Владеть:	
Уровень 1	Выявлениме основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Знать:	
Уровень 1	Проверку соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Уметь:	
Уровень 1	Проверять соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и

	нормативно-технических документов
Владеть:	
Уровень 1	Проверкой соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:	
Уровень 1	Описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:	
Уровень 1	Описанием основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать метод или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Выбором метода или методики решения задачи профессиональной деятельности

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ФОС
ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
Вопросы:
1. Какой нормативный документ можно применить для проектирования внутреннего водопровода зданий
1. СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»
2. СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения»
Ответ СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»
2. СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» является актуализированной редакцией старого СНиП 2.04.01-85*
1.Да
2.Нет
Ответ Да
3. Какой нормативный документ можно применить для проектирования внутренне канализации зданий
1. СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»
2. СП 510.1325800.2022 «Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения»
Ответ СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий»

4. 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

Ответ Ввод, водомерный узел, запорная арматура, стояк

5. Вантуз – это _____ арматура
1. предохранительная
2. регулирующая
Ответ -предохранительная1.

6. Какая схема водопроводных сетей применяется в малоэтажных зданиях
1. тупиковая
2. кольцевая
Ответ Тупиковая

7. Смеситель – это ___ арматура
1. Водоразборная
2. Регулирующая
Ответ Водоразборная

8. Шаровый кран – это ____ арматура
1. Запорная
2. Предохранительная
Ответ Запорная

9. Водонапорный бак проектируется
1. в подвале здания
2. на чердаке
3. на уровне пола первого этажа
4. водопроводном колодце
Ответ На чердаке

10. Пневматический бак проектируется
1. в подвале здания
2. на чердаке
3. на уровне пола первого этажа
4. в водопроводном колодце
Ответ – В подвальном здании

11. Для соединения труб одинакового диаметра применяют
1. переходные муфты
2. соединительные муфты
3. переходные шайбы
Ответ – соединительные муфты

12. Для соединения труб разного диаметра применяют
1. переходные муфты
2. соединительные муфты
3. переходные шайбы
Ответ-переходные муфты

13. Водомерный узел размещается
1. в подвале здания
2. на чердаке
3. на уровне пола первого этажа
4. в водопроводном колодце
Ответ – в подвале здания

14. Верхняя разводка магистрального трубопровода применяется всегда в
1. жилых зданиях
2. театрах
3. столовых
4. банях
Ответ – в Банях

15. При скрытой прокладке трубопровода его располагают
1. в подвале
2. с заделкой в строительную конструкцию
3. под потолком
4. в стене
Ответ С заделкой в строительную конструкцию

16. Магистральный трубопровод прокладывается с уклоном в сторону к
1. стоякам
2. вводу
3. прокладывается без уклона
4. выпуску
Ответ – В сторону к вводу.
17. Ревизии в здании 5 этажей и выше начинают устанавливать с:
1. первого этажа
2.второго этажа
3. третьего этажа
4. четвертого этажа
Ответ – с первого этажа

18. Раструбы канализационных труб:
1. должны быть направлены против движения воды
2. должны быть направлены по движению воды
3. могут быть уложены произвольно
Ответ - должны быть направлены по движению воды
Ключи к оцениванию тестовых заданий ОПК-3

№ задания	Верный ответ	Критерии (баллы)
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1,2,5,6	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	2	1
10	1	1
11	2	1
12	1	1
13	1	1
14	4	1
15	2	1
16	2	1
17	1	1
18	2	1

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. В строительстве под распорядительной документацией строительства внутреннего водопровода понимают
1. комплекс организационно-правовых документов, которые регламентируют и организуют процесс возведения системы водоснабжения внутри здания или сооружения
2. чертежи, расчёты и текстовые материалы, определяющие технические решения
Ответ - комплекс организационно-правовых документов, которые регламентируют и организуют процесс возведения системы водоснабжения внутри здания или сооружения

2.К исходным данным для проектирования относится
1.Генплан участка строительства
2.Расположение наружных коммуникаций
3.Планируемая этажность здания
Ответ - Генплан участка строительства, расположение наружных коммуникаций, планируемая этажность здания

3.К проектной документации строительства относят
1. комплекс организационно-правовых документов, которые регламентируют и организуют процесс возведения системы водоснабжения внутри здания или сооружения
2.чертежи, расчёты и текстовые материалы, определяющие технические решения
Ответ - чертежи, расчёты и текстовые материалы, определяющие технические решения

4. Крепление магистрального трубопровода вдоль стены осуществляется с шагом
1. 0,3-0,5
2. 0,5–1
3. 2–2,5
4. 5–6
Ответ – шаг 2-2,5

5. Хомут – это опора
1. подвижная
2. неподвижная
3. скользящая
4. плавающая

Ответ –это подвижная опора

6. На вводе для противопожарного водопровода не применяют трубы
1. стальные
2. чугунные
3. асбестоцементные
4. полимерные

Ответ - асбестоцементные

7. Ввод выполняется под углом к фундаменту здания, градусов
1. 30
2. 45
3. 90
4. 180

Ответ - 90

8. К измерительным приборам относятся
1. вентили, манометры
2. водосчетчики, манометры
3. водосчетчики, затвор
4. манометры, затворы

Ответ - водосчетчики, манометры

9. К предохранительной арматуре относится
1. вантуз
2. затвор
3. регулятор давления
4. смеситель

Ответ - Вантуз

10. 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

Ответ –для опорожнения внутридомовой сети, проверки работы водосчетчика.

11. Запорный клапан - это арматура
1. регулирующая
2. предохранительная
3. запорная
4. водоразборная

Ответ - запорная

12. Ввод прокладывается по отношению к глубине промерзания
1. выше
2. ниже
3. не зависит от глубины промерзания
4. на уровне глубины промерзания

Ответ - ниже

13. Существует три системы внутренних водопроводов:
1. хозяйственно-питьевая
2. производственная
3. противопожарная
4. хозяйственно-бытовая
5. заводская
6. огнеборная

Ответ - хозяйственно-питьевая, производственная, противопожарная

14. 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

Ответ – медные, бронзовые, латунные, стальные, пластмассовых

15. Задвижка – это арматура
1. регулирующая
2. предохранительная
3. запорная
4. водоразборная

Ответ – Запорная

16. Обратный клапан – это арматура
1. регулирующая
2. предохранительная
3. запорная
4. водоразборная

Ответ - предохранительная

17. Стояк, к которому подсоединяется хоть один унитаз, выполняется диаметром, мм:
1. 50
2. 75
3. 100
4. 125

Ответ - 100

18. Бытовые сточные воды следует отводить по:
1. каналам
2. кюветам
3. лоткам
4. трубопроводам

Ответ – по трубопроводам

Ключи к оцениванию тестовых заданий ОПК-4

№ задания	Верный ответ	Критерии (баллы)
1	1	1
2	1,2,3	1
3	2	1
4	3	1
5	1	1
6	3	1
7	3	1
8	2	1
9	1	1
10	4,5	1
11	3	1
12	2	1
13	1,2,3	1
14	1,2,3,4,5	1
15	3	1
16	2	1
17	3	1
18	4	1

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. С помощью каких средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов можно проектировать инженерные сети водоснабжения и водоотведения
1. nanoCAD
2. Renga

Ответ – nanoCAD, Renga

2.Предварительным этапом гидравлического расчета холодного водопровода здания является
1.Построение аксонометрической схемы

2.Разбивка аксонометрической схемы на расчетные участки
Ответ – Построение аксонометрической схемы, разбивка аксонометрической схемы на расчетные участки

3.Гидравлический расчет - это
1.инженерный инструмент
2.аналитический документ
Ответ - инженерный инструмент

4.К измерительным приборам, применяемым в водоснабжении зданий, относятся
1. манометры
2. вакуумметры
3. водосчетчики
Ответ – манометры, водосчетчики
5. 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
Ответ 0,8-1,5 м/с

6. 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
Ответ - определение диаметра сети, подбор насосного оборудования

7, Прочистки устанавливают на:
1. стояках
2. горизонтальных участках
3. вертикальных участках
4. углах поворота
Ответ - на углах поворота
8. Гидравлические затворы проектируются:
1. после приемников сточных вод
2. перед впуском
3. перед выпуском
4. перед насосом
Ответ - после приемников сточных вод

9. 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
Ответ - не может быть меньше диаметра стояка

10. К приемникам сточных вод относятся:
1. раковины
2. умывальники
3. ванны
4. унитазы
5. душ-беде
6. писсуары
7. душевые трапы
8. пожарные гидранты
Ответ – раковины, умывальники, ванны, унитазы, душ-беде, писсуары, душевые трапы

11. Минимальный диаметр канализационного стояка, мм:
1. 25
2. 32
3. 40
4. 50
5. 75
6. 100
Ответ – 50мм

12. 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
Ответ -при срыве сифона, при нарушении герметизации стыковых соединений
13.Минимальный диаметр внутриквартальной сети, мм:
1. 50
2. 100
3. 150
4. 200
Ответ – 150мм

14.Минимальный диаметр уличной сети, мм:
1. 50
2. 100
3. 150
4. 200
Ответ – 200мм

15.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
Ответ - Гидроизоляцию дна и стенок колодца на 0,5 м выше уровня грунтовых вод

16.. 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
Ответ -0,3 мг/л

17. Коагулирование – это процесс, при котором:
1. укрупняются взвешенные вещества
2. осаждаются взвешенные вещества
Ответ - укрупняются взвешенные вещества, осаждаются взвешенные вещества

18. Фильтрование воды предназначено для:
1. задерживания частиц мелкой взвеси
2. адсорбции
3. движения воды сверху вниз
Ответ - задерживания частиц мелкой взвеси

19. Для определения расчетного расхода сточных вод на участке сети, определяют расходы:
1. попутный
2. боковой
3. транзитный
4. сосредоточенный
5. вышележащий
Ответ –попутный, боковой, транзитный, сосредоточенный

20. При расчете канализационной сети определяют:
1. наполнение
2. уклон
3. отметки лотка
4. скорость движения стоков
Ответ – наполнение, уклон, отметки лотка, скорость движения стоков
Ключи к оцениванию тестовых заданий ОПК-6

№ задания	Верный ответ	Критерии (баллы)
1	1,2	1
2	1,2	1
3	1	1
4	1,3	1
5	1	1
6	1,2	1

7	4	1	
8	1	1	
9	3	1	
10	1,2,3,4,5,6,7		1
11	4	1	
12	1,2	1	
13	3	1	
14	4	1	
15	4	1	
16	2	1	
17	1,2	1	
18	1	1	
19	1,2,3,4	1	
20	1,2,3,4	1	

3.2. Темы письменных работ

Курсовая работа "Водоснабжение и водоотведение жилого здания"

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в приложении 1.

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Организация строительного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-9.1: Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением	
Знать:	
Уровень 1	Состав проектной документации и рабочей документации и на ее основе составлять последовательность выполнения работ
Уметь:	
Уровень 1	Составить перечень работ и его организационно-технологическую последовательность выполнения
Владеть:	
Уровень 1	Инструментом составления проектной и рабочей документации

ОПК-9.2: Определение потребности производственного подразделения в материально¬технических и трудовых ресурсах	
Знать:	
Уровень 1	Методику определения и расчета потребности производственного подразделения в необходимых материально-технических ресурсах
Уметь:	
Уровень 1	Рассчитать потребность в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства
Владеть:	
Уровень 1	Методикой расчета потребности в материалах, машинах и механизмах в рамках проектирования календарного плана строительства

ОПК-9.3: Определение квалификационного состава работников производственного подразделения	
Знать:	
Уровень 1	Методику определения квалификационного состава рабочих, выполняющих общестроительные и специальные работы
Уметь:	
Уровень 1	Определить численный и квалификационный состав производственного подразделения(бригады)
Владеть:	
Уровень 1	Методикой расчета численного и квалификационного состава производственного подразделения(бригады)

ОПК-9.4: Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	Содержание программы вводного инструктажа на строительной площадке
Уметь:	
Уровень 1	Провести вводный инструктаж по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства
Владеть:	
Уровень 1	Навыками проведения инструктажа по охране труда пожарной безопасности и охране окружающей среды в период строительства

ОПК-9.5: Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве	
Знать:	
Уровень 1	Процедуру организации проведения инструктажа по охране труда на строительной площадке
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять контроль требований техники безопасности на строительной площадке
Владеть:	
Уровень 1	Знаниями в области контроля за соблюдением требований охраны труда

ОПК-9.6: Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Знать:

Уровень 1	Меры по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять контроль за соблюдением мер по борьбе с коррупцией
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками борьбы с коррупцией в производственном подразделении

ОПК-9.7: Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий	
Знать:	
Уровень 1	Систему контроля за выполнением работниками подразделения производственных заданий
Уметь:	
Уровень 1	Осуществить установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками осуществления установленный регламент контроля за выполнением производственных заданий

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ	
Знать:	
Уровень 1	Основные требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, учитывающим технический регламент по доступности объекта для маломобильных групп
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать наиболее рациональный из возможных вариантов, соответствующий техническим условиям
Владеть:	
Уровень 1	Навыками анализа типовых архитектурно-планировочных и конструктивных решений зданий

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Механизмы определения стоимости СМР
Уметь:	
Уровень 1	Определять объемы СМР, составлять ведомость объемов работ для определения сметной стоимости СМР на профильном объекте профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Инструментом определения стоимости СМР

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основных технико-экономических показателей проектных решений
Уметь:	
Уровень 1	Рассчитывать технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Методикой расчета технико-экономического показателей проектных решений

ОПК-4.4: Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Содержание проектной документации для строительства, порядка ее разработки, согласование, экспертизы и утверждения
Уметь:	
Уровень 1	На основе анализа архитектурно-планировочных и объемно-конструктивных проектных решений представить проектируемый объект и его основные конструктивные решения
Владеть:	
Уровень 1	Методикой составления календарных планов строительства

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Методы организации общестроительных и специальных работ по возведению объекта

Уметь:	
Уровень 1	Выбрать наиболее рациональный метод организации строительных работ по возведению объекта с учетом конструктивных особенностей здания
Владеть:	
Уровень 1	Способностью использовать поточные методы для решения задач организации строительства объектов

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Содержание проектной документации и уровень ее использования
Уметь:	
Уровень 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
Владеть:	
Уровень 1	Инструментом и алгоритмом расчета потребности в материально-технических ресурсов

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	Технологию выполнения процессов выполнения работ и схемы возведения зданий
Уметь:	
Уровень 1	На основе проектной документации составлять перечень и технологическую последовательность выполнения СМР по возведению объекта
Владеть:	
Уровень 1	Навыками составления перечня выполнения СМР с учетом правильной технологической последовательности

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.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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?

3.2. Темы письменных работ

Тема: Проектирование календарного плана строительства объекта

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

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

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРО-ВАНИЯ 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 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.
6.2 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

7 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы теплогазоснабжения и вентиляция

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентами знаний и умений в проектировании, эксплуатации и реконструкции систем теплогазоснабжения.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	Основные отечественные и зарубежные достижения в области технологий и технических средств теплогазоснабжения
Уметь:	
Уровень 1	Грамотно интерпретировать информацию, представленную в техническом задании на проектирование объектов ТГВ
Владеть:	
Уровень 1	Знанием основных отечественных и зарубежных достижения в области технологий и технических средств теплогазоснабжения, способностью грамотно интерпретировать ин-формацию, представленную в техническом задании на проектирование объектов ТГВ

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	Исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений
Владеть:	
Уровень 1	Способностью выбрать исходные данные для проектирования инженерных систем зданий и сооружений

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
Знать:	
Уровень 1	Навыки использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств теплогазоснабжения и вентиляции, необходимыми при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ
Уметь:	
Уровень 1	Использовать полученную информацию отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств теплогазоснабжения и вентиляции
Владеть:	
Уровень 1	Навыками использования полученной информации отечественного и зарубежного опыта в области технологий и технических средств теплогазоснабжения и вентиляции, необходимыми при выборе типовых проектных решений для проектирования систем ТГВ

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Знать:	
Уровень 1	Компьютерную программу NanoCAD
Уметь:	
Уровень 1	Создать грамотный проект систем теплогазоснабжения (на чертежах или в специальной компьютерной программе NanoCAD)
Владеть:	
Уровень 1	Компьютерной программой NanoCAD

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	Требования нормативно-технических документов
Уметь:	
Уровень 1	Оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем теплогазоснабжения, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование

Владеть:	
Уровень 1	Способностью оценить соответствие технических решений, обеспечивающих надежность работы систем теплогазоснабжения, требованиям нормативно-технических документов и техническому заданию на проектирование

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания	
Знать:	
Уровень 1	Основные параметры инженерных систем здания
Уметь:	
Уровень 1	Определять основные параметры инженерных систем здания
Владеть:	
Уровень 1	Навыками определения основных параметров инженерных систем здания

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Знать:	
Уровень 1	Режимы работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Уметь:	
Уровень 1	Расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания
Владеть:	
Уровень 1	Способностью расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания	
Знать:	
Уровень 1	Методику расчета теплового режима здания
Уметь:	
Уровень 1	Определять тепловой режим здания
Владеть:	
Уровень 1	Методикой определения теплового режима здания

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:	
Уровень 1	Новые и дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации
Владеть:	
Уровень 1	Способностью выбрать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи профессиональной деятельности

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:	
Уровень 1	Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения
Уметь:	
Уровень 1	Выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения
Владеть:	
Уровень 1	Способностью выявить основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным системам жизнеобеспечения

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
Знать:	
Уровень 1	Требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов

Уметь:	
Уровень 1	Проверять соответствие проектной и рабочей документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Владеть:	
Уровень 1	Требованиями нормативно-правовых и нормативно-технических документов

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	Основные сведения об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования про-фессиональной терминологии.
Уметь:	
Уровень 1	Использовать навыки описания основных сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками описания основных сведений об инженерных системах зданий и объектах жилищно-коммунальной инфраструктуры посредством использования про-фессиональной терминологии.

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Методы решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом
Уметь:	
Уровень 1	Правильно выбрать метод решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	Методами решения поставленных задач в соответствии с заданным алгоритмом

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.
3.1.2	Методы и методики решения задачи профессиональной деятельности.
3.1.3	Состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбрать исходные данные для проектирования здания и их инженерных систем.
3.2.2	Определять основные параметры инженерных систем здания.
3.2.3	Определять тепловой режим здания.
3.2.4	Выбрать типовое проектное решений и технологическое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями.
3.2.5	Выполнять графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.
3.3.2	Выявления основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения.
3.3.3	Проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов.
3.3.4	Расчётного обоснования режима работы инженерных систем жизнеобеспечения здания.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме собеседования. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:
1 вопрос. Назвать виды передачи теплоты.
Краткий ответ: – теплопроводность;
– конвекция;
– излучение.
2 вопрос. Что понимают под теплопроводностью?

Краткий ответ: Под теплопроводностью понимают процесс передачи теплоты, который происходит при непосредственном контакте тел или частицами тел с различными температурами и представляет собой молекулярный процесс передачи теплоты. При нагревании тела, кинетическая энергия его молекул возрастает и частицы более нагретой части тела, сталкиваясь с соседними молекулами, сообщают им часть своей кинетической энергии.
3 вопрос. Что понимают под конвекцией?
Краткий ответ: Конвекция – это перенос теплоты при перемещении и перемешивании всей массы неравномерно нагретых жидкости или газа. При этом, перенос теплоты зависит от скорости движения жидкости или газа прямо пропорционально. Этот вид передачи теплоты сопровождается всегда теплопроводностью. Одновременный перенос теплоты конвекцией и теплопроводностью называется конвективным теплообменом.
4 вопрос. Что понимают под излучением?
Краткий ответ: Процесс передачи теплоты внутренней энергии тела в виде электромагнитных волн называется излучением (радиацией). Этот процесс происходит в три стадии: превращение части внутренней энергии одного из тел в энергию электромагнитных волн, распространение э/м волн в пространстве, поглощение энергии излучения другим телом.
5 вопрос. Что понимают под сложным теплообменом?
Краткий ответ: Совокупность теплопроводности, конвекции и излучения называется сложным теплообменом. Процессы теплообмена могут происходит в различных средах: чистых веществах и разных смесях, при изменении и без изменения агрегатного состояния рабочих сред и т.д.
6 вопрос. Что понимают под изотропными телами?
Краткий ответ: Изотропные тела – это такие тела, которые обладают одинаковыми физическими свойствами по всем направлениям.
7 вопрос. Что такое температурное поле?
Краткий ответ: Совокупность значений температуры в данный момент времени для всех точек изучаемого пространства называется температурным полем.
8 вопрос. Что понимают под изотермической поверхностью?
Краткий ответ: Изотермической поверхностью называется поверхность тела с одинаковыми температурой. Температуры изменяются от одной изотермической поверхности к другой, причем наибольшее изменение температуры происходит по нормали к изотермическим поверхностям.
9 вопрос. Дать определение теплового потока.
Краткий ответ: Количество теплоты, проходящее через изотермическую поверхность в единицу времени, называется тепловым потоком.
10 вопрос. Что такое плотность теплового потока?
Краткий ответ: Тепловой поток, проходящий через единицу площади называют плотностью теплового потока.
11 вопрос. Сформулируйте закон Фурье для твердого тела.
Краткий ответ: Тепловой поток, передаваемый теплопроводностью, пропорционален градиенту температуры и площади сечения, перпендикулярного направлению теплового потока.
12 вопрос. Что понимают под конвективным теплообменом?
Краткий ответ: Конвективным теплообменом называется одновременный перенос теплоты конвекцией и теплопроводностью.
13 вопрос. Какие факторы влияют на процесс теплоотдачи?
Краткий ответ: 1). Природа возникновения движения жидкости вдоль поверхности стенки.
2). Режим движения жидкости.
3). Физические свойства жидкостей и газов.
4). Форма, размеры и положение поверхности.
14 вопрос. Что понимают под естественной конвекцией?
Краткий ответ: Самопроизвольное движение жидкости (газа) в поле тяжести, обусловленное разностью плотностей её горячих и холодных слоев, называют естественной конвекцией.
15 вопрос. Что понимают под вынужденной конвекцией?
Краткий ответ: Движение, создаваемое вследствие разности давлений, которые создаются насосом, вентилятором и другими устройствами, называется вынужденной конвекцией.
16 вопрос. Назвать закон Ньютона-Рихмана.
Краткий ответ: Количество теплоты, передаваемой конвективным теплообменом прямо пропорционален разности температур поверхности тела и окружающей среды.
17 вопрос. Назвать принцип работы системы водяного отопления.
Краткий ответ: В водяной системе отопления, нагретый до необходимой температуры теплоноситель, проходя по системе трубопроводов и отопительных приборов, отдает свое тепло воздуху в отапливаемом помещении.
18 вопрос. Перечислить преимущества водяной системы отопления.
Краткий ответ: - дешевизна и экономичный расход материалов;
- для водяного трубопровода требуются трубы меньшего диаметра, чем для воздушного;
- высокая теплоемкость теплоносителя – единица объема воды содержит большее количество тепла по сравнению с другими видами теплоносителя;
- создание комфортного температурного режима.
19 вопрос. Перечислить 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.
20 вопрос. Как классифицируют систему водяного отопления.
Краткий ответ: - по способу циркуляции воды – на системы с естественным и искусственным побуждением;

- по схеме присоединения отопительных стояков – на двухтрубные и однотрубные;
- по способу прокладки магистральных трубопроводов горячей воды – на системы с верхней разводкой и нижней;
- по конструкции прокладки магистральных трубопроводов горячей и холодной воды – на системы с попутным и тупиковым движением;
- по конструктивному размещению стояков – на системы с горизонтальным и вертикальным размещением стояков;
- по способу присоединения отопительных приборов к стояку – на системы одностороннего и двухстороннего присоединения.

21 вопрос. От чего зависит температура воздуха в помещении и теплоотдача отопительных приборов?
Краткий ответ: Температура воздуха внутри помещения и теплоотдача отопительных приборов при равных технических характеристиках зависит от:
- объема поступающего в прибор теплоносителя;
- температуры теплоносителя;
- гидростатического давления, заставляющего теплоноситель двигаться по трубопроводу.

22 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.

23 вопрос. Назвать достоинства естественной 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.

24 вопрос. Назвать недостатки естественной циркуляции теплоносителя.
Краткий ответ: - большой диаметр труб.
- увеличенные затраты на монтаж системы.
- 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).

25 вопрос. Назвать достоинства искуственной циркуляции теплоносителя.
Краткий ответ: - более полная теплоотдача.
- отсутствие потерь теплоносителя на испарение.
- возможность использования труб небольшого диаметра.
- небольшая разница температуры нагретого и - охлажденного теплоносителя, что увеличивает срок службы водогрейного котла (из-за отсутствия необходимости перегревать воду).
- возможность регулирования температуры теплоносителя.

26 вопрос. Назвать принцип работы однотрубной системы водяного отопления.
Краткий ответ: В однотрубных системах водяного отопления теплоноситель по одному трубопроводу подается ко всем отопительным приборам.

27 вопрос. Назвать принцип работы водяной системы отопления.
Краткий ответ: Горячая вода из теплогенератора поднимается по главному стояку в подающие магистрали, откуда распределяется по отдельным стоякам и далее направляется в отопительные приборы. Охладившаяся в отопительных приборах вода поступает в обратную магистраль, по которой возвращается в генератор теплоты для повторного нагрева.

28 вопрос. Назвать принцип работы двухтрубной системы водяного отопления.
Краткий ответ: В двухтрубных системах водяного отопления теплоноситель подается по одному подающему трубопроводу параллельно ко всем отопительным приборам системы, в них вода охлаждается и возвращается в теплогенератор по другому теплопроводу, не заходя в остальные отопительные приборы.

29 вопрос. Где проходят трубопроводы при водяной системе отопления с верхней разводкой?
Краткий ответ: Подающая магистраль проходит по чердаку или под потолком верхнего этажа, а нижняя магистраль проходит по подвалу - это система с верхней разводкой.

30 вопрос. Где проходят трубопроводы при водяной системе отопления с нижней разводкой?
Краткий ответ: Подающая и обратная магистраль проходит в подвале или над полом первого этажа – это система с нижней разводкой.

31 вопрос. Как движется теплоноситель при попутной системе?
Краткий ответ: Движение теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе совпадает – это попутное движение воды.

32 вопрос. Как движется теплоноситель при тупиковой системе?
Краткий ответ: Если теплоноситель в подающем и обратном трубопроводах движется встречно, то это тупиковое движение.

33 вопрос. Назвать цель гидравлического расчета.
Краткий ответ: Цель гидравлического расчета заключается в определении диаметров и расчетного циркуляционного давления трубопроводов.

34 вопрос. Что такое отопительные приборы?
Краткий ответ: Отопительными приборами называют устройства, предназначенные для передачи тепловой энергии в

отапливаемое помещение от теплоносителя.
35 вопрос. Какие требования предъявляют к отопительным приборам?
Краткий ответ: - санитарно-гигиенические;
- экономические;
- архитектурно-строительные;
- производственно-монтажные;
- эксплуатационные;
- теплотехнические.
36 вопрос. Перечислить санитарно-гигиенические требования к отопительным приборам.
Краткий ответ: - низкая температура наружной поверхности;
- наименьшая площадь горизонтальной поверхности для уменьшения отложения пыли;
- доступность отопительного прибора и ограждающих поверхностей вокруг него для очистки от пыли.
37 вопрос. Перечислить экономические требования к отопительным приборам.
Краткий ответ: - оптимальная стоимость самого прибора и работ по его монтажу и эксплуатации;
- наименьший расход металла.
38 вопрос. Перечислить санитарно-гигиенические требования к отопительным приборам.
Краткий ответ:
39 вопрос. Перечислить архитектурно-строительные требования к отопительным приборам.
Краткий ответ: - эстетический внешний вид, соответствующий интерьеру помещения;
- небольшие габаритные размеры.
40 вопрос. Перечислить производственно-монтажные требования к отопительным приборам.
Краткий ответ: - наименьшие трудозатраты при монтаже, обусловленные максимальной механизацией работ;
- достаточная механическая прочность отопительных приборов, гарантирующая, что они не развалятся во время установки.
41 вопрос. Перечислить эксплуатационные требования к отопительным приборам.
Краткий ответ: - теплоустойчивость отопительного прибора;
- наличие возможности регулировать его теплоотдачу;
- водонепроницаемость при предельно допустимом в рабочих условиях гидростатическом давлении;
- высокая коррозийная стойкость.
42 вопрос. Перечислить теплотехнические требования к отопительным приборам.
Краткий ответ: - отопительные приборы должны обеспечивать наибольшую плотность удельного теплового потока, приходящегося на единицу площади.
43 вопрос. Какие моменты нужно учитывать при покупке отопительных приборов?
Краткий ответ: - характер прокладки трубопроводов;
- тип и конфигурацию отопительной системы;
- качество теплоносителя;
- величину рабочего давления в системе отопления;
- архитектурную планировку дома;
- особенности теплового режима помещений;
- место и длительность пребывания людей в помещениях;
- назначение отопительных приборов;
- технические характеристики отопительных приборов.
44 вопрос. Как классифицируют отопительные приборы?
Краткий ответ: - по материалу;
- по способу теплоотдачи;
- по типу нагревательной поверхности;
- по величине тепловой инерции;
- по высоте.
45 вопрос. Назвать преимущества системы воздушного отопления.
Краткий ответ: - снижение первоначальных затрат за счет сокращения расходов на отопительные приборы и трубопроводы;
- быстрота нагрева воздуха в отапливаемом помещении;
- большая проникающая способность.
46 вопрос. Назвать недостатки системы воздушного 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;
- низкие экологические качества;
- при прекращении работы теплогенератора воздух в помещениях быстро охлаждается;
- большие потери теплоты при транспортировке воздуха по воздуховодам.
47 вопрос. В чем заключается принцип работы системы воздушного отопления?
Краткий ответ: Принцип работы системы воздушного отопления заключается в следующем: воздух нагревается в воздушно -отопительном агрегате до температуры, более высокой, чем температура воздуха отапливаемого помещения. Нагретый воздух от отопительного агрегата по воздуховодам поступает в отапливаемые помещения и отдает ему то количество теплоты, которое необходимо для возмещения теплопотерь.
48 вопрос. По каким признакам классифицируют системы воздушного отопления?
Краткий ответ: - по схеме нагрева воздуха – системы могут быть рециркуляционные, частично-рециркуляионные 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.

49 вопрос. Назвать преимущества системы 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 электрических обогревателей;
- способность к автоматизированию;
- бесшумность отопительной системы.

50 вопрос. Назвать недостатки системы электрического отопления.

Краткий ответ: - высокая стоимость электроэнергии;
- повышенная пожароопасность;
- постоянные перебои с подачей электроэнергии.

Курсовая работа для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

3.2. Темы письменных работ

Расчет систем теплоснабжения и вентиляции здания.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Основы теплогазоснабжение и вентиляция»

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-4) (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-6) (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.

4. (ОПК-4) (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.

5. (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.

6. (ОПК-4) (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: A.

7. (ОПК-6) (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: A.

8. (ОПК-6) (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: A.

9. (ОПК-6) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловые потери через ограждающие конструкции помещения определяются по формуле
A) $Q_т = k\,(t_в - t_н)A \cdot n\,(1 + \Sigma\beta)$
B) $Q_т = k\,(t_в + t_н)\,A \cdot n\,(1 + \Sigma\beta)$
C) $Q_т = k\,(t_в - t_н)A \cdot n\,(1 - \Sigma\beta)$
D) $Q_т = k\,(t_в - t_н)\,A \cdot n$

Ответ: A.

10. (ОПК-6) (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.

11. (ОПК-6) (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: A.

12. (ОПК-4) (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.

13. (ОПК-4) (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.

14. (ОПК-6) (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.

15. (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.

16. (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.

17. (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.

18. (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.

19. (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.

20. (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.

21. (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.

22. (ОПК-6) (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.

23. (ОПК-6) (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.

24. (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.

25. (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.

26. (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.

27. (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.

28. (ОПК-6) (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.

29. (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.

30. (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.

31. (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.

32. (ОПК-4) (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.

33. (ОПК-4) (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.

34. (ОПК-4) (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.

35. (ОПК-6) (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.

36. (ОПК-6) (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.

37. (ОПК-4) (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.

38. (ОПК-3) (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.

39. (ОПК-3) (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.

40. (ОПК-3) (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.

41. (ОПК-3) (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.

42. (ОПК-3) (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.

43. (ОПК-3) (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.

44. (ОПК-6) (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.

45. (ОПК-4) (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.

46. (ОПК-4) (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.

47. (ОПК-4) (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.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.

48. (ОПК-4) (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.

49. (ОПК-6) (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.

50. (ОПК-6) (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.

51. (ОПК-3) (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.

52. (ОПК-3) (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.

53. (ОПК-3) (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.

54. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Изотермической поверхностью называется поверхность тела ...
A) с одинаковой температурой
B) с одинаковым давлением

C) с одинаковым объемом

Ответ: A.

55. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Процесс передачи теплоты внутренней энергии тела в виде электромагнитных волн называется …
A) конвекцией
B) излучением
C) теплопроводностью
D) теплообменом

Ответ: B.

56. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Совокупность значений температуры в данный момент времени для всех точек изучаемого пространства называется…
A) теплопроводным полем
B) температурным полем
C) температурной зоной

Ответ: B.

57. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Процесс теплообмена между поверхностью тела и средой описывается законом ..…
A) Ньютона
B) Архимеда
C) Паскаля
D) Ньютона-Рихмана

Ответ: D.

58. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Конвекция - это перенос теплоты при перемещении и перемешивании всей массы равномерно нагретых жидкости или газа.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.
59. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Если температура тела не изменяется с течением времени, то температурное поле называется стационарным.
A) верно
B) неверно

Ответ: A.

60. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Одновременный перенос теплоты конвекцией и излучением называется конвективным теплообменом.
A) верно
B) неверно

Ответ: B.

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

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который
- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.
Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.
Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Выполнение и защита курсовой работы. Курсовое проектирование проводятся с целью усвоения и укрепления практических умений и знаний,
овладения профессиональными компетенциями. Требования к выполнению курсовой работы, методические рекомендации и критерии его оценивания
приводятся в методических указаниях по проведению курсового проектирования.

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 проводится решение индивидуальных задач, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Физическая культура и спорт

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физическое воспитание**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

УК-7.1: Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	
Знать:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	– 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

УК-7.2: Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	
Знать:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	- навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

УК-7.3: Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	
Знать:	
Уровень 1	Знать основные физиологические особенности организма
Уметь:	
Уровень 1	- работать со здоровьесберегающими технологиями
Владеть:	
Уровень 1	Владеть навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

УК-7.4: Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности	
Знать:	
Уровень 1	Знать методы физической культуры и спорта для собственного физического развития
Уметь:	
Уровень 1	Уметь определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития
Владеть:	
Уровень 1	Владеть навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.5: Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	
Знать:	
Уровень 1	Знать приемы профилактики профессиональных заболеваний
Уметь:	
Уровень 1	- определять способы профилактики профессиональных заболеваний
Владеть:	
Уровень 1	- навыками выбора рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	– основы физической культуры
3.1.2	– влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
3.1.3	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
3.1.4	– правила и способы планирования индивидуальных 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 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:**
3.3.1	– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
3.3.2	– общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии;
3.3.3	- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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, калanetик).
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.

3.2. 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.

3.3. 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.

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Введение в специальность

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Сформировать у обучающихся целостное представление о профессии строительного инженера в сфере атомной и тепловой энергетики, ознакомить с нормативной базой, этапами жизненного цикла объектов, основными технологиями и требованиями безопасности.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	классификацию, критерии применимости и ограничения различных методов и методик, используемых при выборе метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, включая нормативные и рекомендательные документы, устанавливающие порядок их применения в конкретных отраслевых и производственных условиях.
Уметь:	
Уровень 1	проводить выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе анализа исходных данных, требуемой точности, доступных ресурсов и временных ограничений, обеспечивая обоснованность принятого решения и его соответствие поставленным целям.
Владеть:	
Уровень 1	алгоритмом выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности, позволяющим сопоставлять альтернативные подходы, оценивать их эффективность и риски, а также адаптировать выбранный метод к изменяющимся условиям с оформлением обоснования в виде расчётно-пояснительной записки или технического решения.

УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	методологические подходы и критерии идентификации профильных задач профессиональной деятельности, включая классификацию задач по уровням управления, функциональным областям и этапам производственного цикла, а также нормативные и квалификационные требования, определяющие их перечень.
Уметь:	
Уровень 1	проводить идентификацию профильных задач профессиональной деятельности на основе анализа должностных обязанностей, технологических процессов и целей организации, выделяя ключевые, приоритетные и сопутствующие задачи для конкретной должности или подразделения.
Владеть:	
Уровень 1	методикой идентификации профильных задач профессиональной деятельности, позволяющей систематизировать задачи, устанавливать их взаимосвязи, распределять по степени сложности и ответственности, а также формировать базу для разработки компетентностных моделей и программ обучения.

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	
Знать:	
Уровень 1	алгоритмы, принципы и критерии представления поставленной задачи в виде конкретных заданий, включая правила декомпозиции целей, определения исполнителей, сроков, ресурсов и контрольных точек, а также требования к формулировке заданий (конкретность, измеримость, достижимость, релевантность, ограниченность во времени).
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять представление поставленной задачи в виде конкретных заданий для различных категорий персонала, адаптируя уровень детализации и форму изложения в зависимости от компетенций исполнителей, условий выполнения и степени сложности работы, обеспечивая однозначное понимание ожидаемых результатов.
Владеть:	
Уровень 1	методикой представления поставленной задачи в виде конкретных заданий, включая инструменты постановки задач (брифы, технические задания, планы-графики, производственные наряды), контроль понимания и корректировку формулировок по результатам обратной связи от исполнителей.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	теоретические основы, критерии и алгоритмы идентификации профильных задач профессиональной деятельности, правила их декомпозиции в конкретные задания, а также классификацию и условия применимости методов и методик решения профессиональных задач в зависимости от целей, ресурсов и нормативных ограничений;
3.2	**Уметь:**

3.2.1	выявлять профильные задачи применительно к своей должности и производственному контексту, преобразовывать их в чёткие, измеримые и достижимые задания для исполнителей с определением сроков и контрольных точек, а также обоснованно выбирать наиболее эффективные методы и методики решения каждой задачи с учётом требуемой точности, доступных средств и временных рамок;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методиками системного анализа профессиональных задач, постановки заданий в форме брифов, технических заданий и планов-графиков, а также алгоритмом выбора и адаптации методов решения, что позволяет студенту самостоятельно организовывать свою работу и работу подчинённых, оперативно корректировать подходы при изменении условий и документально обосновывать принятые решения.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Тема Л1. Введение. Роль строительного инжиниринга в атомной и тепловой энергетике. История отрасли (15 вопросов)

1. Дайте определение строительного инжиниринга применительно к объектам энергетики.
2. Перечислите основные задачи, которые решает строительный инженер на разных стадиях создания энергообъекта.
3. Назовите ключевые вехи развития атомной энергетики в СССР и России.
4. Какие крупные тепловые электростанции были построены в рамках плана ГОЭЛРО?
5. Опишите эволюцию конструктивных решений зданий АЭС от первого поколения к современным.
6. В чём отличие строительного инжиниринга для атомной и тепловой энергетики?
7. Какие организации являются ведущими в отрасли энергетического строительства в РФ?
8. Как повлияла авария на Чернобыльской АЭС на подходы к проектированию и строительству?
9. Назовите основные типы энергоблоков, строящихся в России сегодня (ВВЭР, РБМК, БН и др.).
10. Каковы перспективы строительства малых АЭС и плавучих энергоблоков?
11. Охарактеризуйте роль инженера-строителя в обеспечении надёжности и безопасности энергообъекта.
12. Какие мировые тренды в строительстве объектов энергетики вы знаете?
13. Чем отличается строительство АЭС от строительства обычных промышленных объектов?
14. Какие задачи решает строительный инжиниринг на этапе вывода из эксплуатации энергоблоков?
15. Перечислите основные профессиональные качества, необходимые инженеру-строителю в атомной отрасли.

Тема Л2. Жизненный цикл объекта энергетического строительства (16 вопросов)

1. Назовите полную последовательность стадий жизненного цикла объекта капитального строительства.
2. Что входит в этап «инженерные изыскания» для энергообъекта?
3. Какие документы разрабатываются на стадии «проектирование»?
4. Опишите состав рабочей документации (стадия «РД»).
5. Что такое технико-экономическое обоснование (ТЭО) и какую роль оно играет?
6. Какие этапы строительства выделяют при возведении энергоблока?
7. Назовите основные мероприятия на этапе «ввод в эксплуатацию».
8. Каковы особенности эксплуатации зданий АЭС в сравнении с ТЭС?
9. Что включает в себя вывод из эксплуатации ядерного объекта?
10. Как осуществляется мониторинг состояния конструкций в процессе эксплуатации?
11. Перечислите ключевые контрольные точки при приёмке объекта.
12. Как жизненный цикл влияет на выбор конструктивных решений?
13. Какие риски возникают на каждом этапе и как их минимизировать?
14. Опишите роль авторского надзора на этапе строительства.
15. Что такое «продление срока службы» энергоблока и какие строительные меры для этого принимаются?
16. Почему для АЭС критически важно документирование всех этапов жизненного цикла?

Тема Л3. Нормативно-правовая база строительства (18 вопросов)

1. Назовите основные уровни нормативного регулирования в строительстве РФ.
2. Что такое технический регламент и каков его статус?
3. Перечислите основные документы в системе СП (Своды правил) и СНиП (заменённые на СП).
4. Какую роль играет Градостроительный кодекс РФ в регулировании строительной деятельности?
5. Назовите федеральные нормы и правила (НП) в области использования атомной энергии.
6. Какие требования к площадке размещения АЭС закреплены в НП 001?
7. Что такое санитарно-защитная зона и зона наблюдения?
8. Какие нормативные документы регламентируют пожарную безопасность объектов энергетики?
9. Опишите порядок проведения экспертизы проектной документации для опасных производственных объектов.
10. Какие органы выдают разрешения на строительство и ввод объектов в эксплуатацию?
11. Что такое ППР (проект производства работ) и какие нормативные требования к нему предъявляются?
12. Как учитываются сейсмические воздействия в нормативной базе (СП 14.13330)?
13. Какие нормы определяют радиационную безопасность персонала и населения?
14. Какова роль Ростехнадзора в надзоре за строительством энергообъектов?
15. Назовите основные международные стандарты, используемые при проектировании АЭС (МАГАТЭ, IEC).
16. Какие изменения в нормативной базе произошли после аварии на Фукусиме?
17. Что такое «обоснование инвестиций» и как оно связано с нормативными требованиями?

18. Перечислите обязательные разделы проектной документации для объекта капитального строительства.

Тема Л4. Объекты атомной энергетики: типы реакторов, конструкции зданий и сооружений АЭС (20 вопросов)
1. Перечислите основные типы ядерных реакторов, используемых в России.
2. Опишите конструктивную схему здания реакторного отделения для ВВЭР 1200.
3. Что такое «двойная герметичная оболочка» (containment) и её функции?
4. Из каких элементов состоит защитная оболочка (материал, толщина, арматура)?
5. Какие здания и сооружения входят в состав АЭС (реакторный, турбинный, вспомогательные)?
6. Особенности фундаментов под реакторное отделение.
7. Как обеспечивается сейсмостойкость зданий АЭС?
8. Опишите системы пассивного отвода тепла и их конструктивное исполнение.
9. Какие требования предъявляются к герметичности оболочек и как она проверяется?
10. Конструктивные особенности хранилищ отработавшего ядерного топлива.
11. Какие материалы применяются для биологической защиты (бетон, барит, свинец)?
12. Чем отличается конструкция АЭС с реактором РБМК от ВВЭР?
13. Какие элементы здания участвуют в локализации аварий?
14. Особенности монтажа тяжёлого оборудования (реактор, парогенераторы) внутри здания.
15. Какие требования к огнестойкости конструкций АЭС?
16. Что такое «ловушка расплава» (core catcher) и где она устанавливается?
17. Какие инженерные системы размещаются в турбинном зале АЭС?
18. Особенности вентиляции и очистки воздуха в гермообъёме.
19. Как обеспечивается защита от внешних воздействий (падение самолёта, взрывная волна)?
20. Какие современные проекты АЭС (ВВЭР ТОИ, БН 1200) отличаются от предыдущих поколений?

Тема Л5. Объекты тепловой энергетики: ТЭС, ГРЭС, котельные (16 вопросов)
1. Классификация тепловых электростанций по типу используемого топлива и схеме.
2. Опишите основную конструктивную схему ГРЭС (государственная районная электростанция).
3. Какие здания и сооружения входят в состав крупной ТЭС (главный корпус, дымовая труба, градирни, топливное хозяйство)?
4. Особенности фундаментов под турбины и котлы.
5. Конструктивные решения дымовых труб (высота, материал, требования к газоходам).
6. Какие требования предъявляются к зданиям газотурбинных установок (ГТУ)?
7. Что такое парогазовая установка (ПГУ) и особенности её зданий.
8. Опишите системы топливоподачи и пылеприготовления в котельном отделении.
9. Какие мероприятия по защите от шума и вибраций применяются на ТЭС?
10. Назовите основные типы градирен (вентиляторные, башенные) и их строительные особенности.
11. Какие антикоррозионные меры используются для конструкций, контактирующих с дымовыми газами?
12. Особенности зданий и сооружений для угольных и мазутных ТЭС.
13. Какие требования к огнестойкости и взрывобезопасности котельных отделений?
14. Как организуется техническое водоснабжение и его влияние на конструктивные решения (водозаборы, каналы)?
15. Какие системы очистки дымовых газов размещаются на ТЭС и как это влияет на компоновку?
16. Сравните конструктивные нагрузки и воздействия для зданий ТЭС и АЭС.

Тема Л6. Инженерные изыскания для энергетических объектов (17 вопросов)
1. Перечислите виды инженерных изысканий, выполняемых для обоснования строительства энергообъектов.
2. Какие задачи решают инженерно-геодезические изыскания на площадке АЭС?
3. Что включает в себя инженерно-геологический разрез и как он влияет на выбор фундамента?
4. Какие гидрометеорологические параметры необходимо определить для проектирования энергообъекта?
5. Особенности изысканий для площадок с высоким уровнем грунтовых вод.
6. Как учитывается сейсмичность района при изысканиях (микросейсморайонирование)?
7. Какие экологические изыскания проводятся и для чего?
8. Опишите процедуру отбора проб грунта и лабораторных испытаний.
9. Что такое «инженерно-геологический элемент» (ИГЭ) и как он используется?
10. Какие нормативные документы регламентируют состав изысканий для объектов I класса ответственности?
11. Как определяются расчётные нагрузки от ветра и снега на основе гидрометеорологических данных?
12. Особенности изысканий для участков с многолетнемёрзлыми грунтами (для объектов в Заполярье).
13. Как ведётся мониторинг геологической среды в процессе строительства и эксплуатации?
14. Какие современные методы зондирования (георадар, сейсморазведка) применяются?
15. Опишите требования к точности топографических планов при проектировании энергообъектов.
16. Как результаты изысканий влияют на конструктивные решения (тип фундаментов, глубина заложения)?
17. Какие риски возникают при недостаточном объёме изысканий и как они предотвращаются?

Тема Л7. Строительные материалы и конструкции в энергетике (18 вопросов)
1. Какие требования предъявляются к бетонам для сооружений АЭС (класс, плотность, водонепроницаемость)?
2. Опишите виды арматуры и требования к ней для ответственных конструкций.
3. Какие стали используются для несущих металлоконструкций турбинных залов?
4. Назовите специальные бетоны с повышенной радиационной защитой (баритовый, серпентинитовый).
5. Какие теплоизоляционные материалы применяются для трубопроводов и зданий ТЭС?

6. Какие конструктивные системы применяются для высотных дымовых труб?
7. Как обеспечивается долговечность бетона в условиях повышенных температур?
8. Какие материалы используются для гидроизоляции подземных сооружений АЭС?
9. Опишите особенности стальных конструкций для гермооболочки (толщина, сварные швы, контроль качества).
10. Какие композитные материалы находят применение в энергостроительстве?
11. Какие антикоррозионные покрытия применяются для металлоконструкций в агрессивной среде?
12. Требования к огнестойкости строительных конструкций (пределы огнестойкости).
13. Какие заполнители для бетона запрещены (или ограничены) для конструкций АЭС?
14. Как проверяется качество строительных материалов на площадке (входной контроль)?
15. Особенности применения сборных железобетонных конструкций в энергетическом строительстве.
16. Какие требования к герметизирующим материалам (мастикам, прокладкам) в гермообъёме?
17. Как учитываются радиационно-индуцированные изменения свойств материалов (радиационное старение)?
18. Сравните преимущества и недостатки монолитного и сборно-монолитного бетонирования для ответственных узлов.

Тема Л8. Безопасность при строительстве и эксплуатации энергообъектов (19 вопросов)
1. Какие виды безопасности (промышленная, пожарная, радиационная, экологическая) выделяют для энергообъектов?
2. Назовите основные нормативные документы по промышленной безопасности опасных производственных объектов.
3. Что такое «декларация промышленной безопасности» и для каких объектов она обязательна?
4. Какие мероприятия по пожарной безопасности реализуются в зданиях АЭС?
5. Опишите системы автоматического пожаротушения на ТЭС (спринклерные, порошковые, газовые).
6. Каковы правила обращения с радиоактивными отходами на строительной площадке?
7. Как организован радиационный контроль на строительстве АЭС?
8. Какие средства индивидуальной защиты применяются при работах в зоне влияния радиации?
9. Какие технические решения обеспечивают герметичность и предотвращают выбросы?
10. Что такое «глубокоэшелонированная защита» и как она реализуется в конструкции?
11. Какие сценарии аварий учитываются при проектировании (наибольшая проектная авария)?
12. Опишите систему аварийного газоудаления и её конструктивное исполнение.
13. Как осуществляется сейсмический мониторинг в процессе эксплуатации?
14. Какие экологические требования предъявляются к выбросам и сбросам ТЭС?
15. Каковы правила организации безопасного ведения строительных работ на действующей АЭС?
16. Что такое «система локализации расплава» и как она интегрируется в здание?
17. Как проверяется готовность систем безопасности перед вводом объекта?
18. Какие требования к молниезащите и защите от статического электричества?
19. Какова роль строительного инженера в обеспечении безопасности на всех этапах?

Тема Л9. Цифровые технологии в строительном инжиниринге. Карьерные траектории (16 вопросов)
1. Что такое BIM технология и для решения каких задач она применяется в энергостроительстве?
2. Какие преимущества даёт информационное моделирование при строительстве АЭС?
3. Опишите уровни зрелости BIM (LOD) и их применение на разных стадиях.
4. Какое программное обеспечение используется для BIM проектирования в России (Renga, NanoCAD, Revit, Tekla)?
5. Как организована совместная работа проектировщиков, строителей и эксплуатантов в единой информационной среде?
6. Что такое «цифровой двойник» энергообъекта и как он используется?
7. Какие задачи решаются с помощью геоинформационных систем (ГИС) в изысканиях?
8. Как автоматизируется контроль качества строительства (лазерное сканирование, дроны)?
9. Какие цифровые инструменты применяются для управления строительными проектами (MS Project, ПК «ГРАНД-Смета», и т.д.)?
10. Как технологии Big Data и предиктивная аналитика помогают в эксплуатации?
11. Какие требования к цифровой подписи и электронному документообороту в строительстве?
12. Перечислите основные карьерные пути для выпускника профиля «Строительный инжиниринг объектов атомной и тепловой энергетики».
13. Какие профессиональные сертификаты и допуски необходимы для работы в отрасли?
14. Какие компании и организации являются основными работодателями (Росатом, проектные институты, генподрядчики)?
15. Какова роль строительного инженера в цифровой трансформации отрасли?
16. Какие soft skills и технические навыки наиболее востребованы в современном энергостроительстве?

Вариант 1
1. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является первой стадией жизненного цикла объекта капитального строительства?
А) Эксплуатация
Б) Проектирование
В) Инженерные изыскания

Г) Строительство
Д) Реконструкция
Ответ: В
2. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Совокупность зданий, сооружений, оборудования и персонала, предназначенная для производства электрической и тепловой энергии на основе ядерного деления, называется _____ станцией.
Ответ: атомной
3. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом изысканий и его целью:
1. Инженерно-геодезические
2. Инженерно-геологические
3. Инженерно-гидрометеорологические
4. Инженерно-экологические
А) Оценка воздействия на природу
Б) Создание топографического плана
В) Определение уровня грунтовых вод и свойств пород
Г) Расчёт ветровых и снеговых нагрузок (верно: по гидрометео – климатические характеристики)
(уточним ответ:)
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 Г, 4 А
4. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Основным документом, устанавливающим обязательные требования к зданиям и сооружениям, является технический _____.
Ответ: регламент
5. (УК 2.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом электростанции и её основным конструктивным элементом:
1. АЭС
2. ТЭС
3. ГЭС
4. ПГУ (парогазовая)
А) Реакторная установка и защитная оболочка
Б) Котёл-утилизатор и газовая турбина
В) Паровой котёл и турбогенератор
Г) Плотина и гидротурбина
Ответ: 1 А, 2 В, 3 Г, 4 Б
6. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод организации строительства предполагает возведение объекта по частям с совмещением работ во времени?
А) Последовательный
Б) Поточный
В) Параллельный
Г) Циклический
Д) Комбинированный
Ответ: Б
7. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных норм относятся к федеральным нормам и правилам в области использования атомной энергии?
А) НП-001
Б) СП 20.13330
В) СанПиН 2.6.1
Г) ГОСТ 27751
Д) НП-005
Ответ: А, В, Д
8. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Процесс создания цифровой информационной модели объекта на всех стадиях его жизни называется _____-технологией.
Ответ: BIM
9. (ОПК 3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов экспертизы проектной документации для АЭС:
А) Проверка соответствия нормам радиационной безопасности
Б) Проверка сейсмостойкости
В) Проверка пожарной безопасности
Г) Оценка надёжности систем безопасности
(примечание: логическая последовательность – по порядку проверок)
Ответ: В А Г Б (возможен вариант по реальной процедуре; здесь предложим обоснованный порядок: пожарная → радиационная → системы безопасности → сейсмика)

10. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при формировании технического задания на проектирование энергоблока:
А) Установление требуемой мощности и КПД
Б) Анализ исходных данных (площадка, нагрузки)
В) Определение состава проектной документации
Г) Согласование с заказчиком
Ответ: Б А В Г
11. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
К какой группе предельных состояний относится потеря несущей способности основания фундамента?
А) Первая группа
Б) Вторая группа
В) Третья группа
Г) Эксплуатационная
Д) Предельная по деформациям
Ответ: А
12. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие задачи решает строительный инжиниринг на этапе эксплуатации энергообъекта?
А) Мониторинг состояния конструкций
Б) Планово-предупредительные ремонты
В) Демонтаж оборудования
Г) Модернизация систем безопасности
Д) Подготовка площадки под новое строительство
Ответ: А, Б, Г
13. (ОПК 3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите правильный ответ:
Что такое «оболочка» реактора АЭС в строительном смысле?
А) Внутренний корпус реактора
Б) Железобетонное сооружение двойного назначения (защита, герметизация)
В) Трубопровод для отвода пара
Г) Фундаментная плита
Д) Градирня
Ответ: Б
14. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой документ определяет перечень работ, подлежащих авторскому надзору?
А) СНиП
Б) СП
В) Договор подряда и программа авторского надзора
Г) Технический регламент
Д) ГОСТ
Ответ: В
15. (ОПК 3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие преимущества даёт применение BIM модели для управления строительством энергообъекта?
А) Коллизионный контроль
Б) Автоматическая выдача исполнительной документации
В) Сокращение сроков за счёт визуализации
Г) Точный расчёт объёмов материалов
Д) Замена физических испытаний материалов
Ответ: А, В, Г
16. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Что такое «жизненный цикл» объекта капитального строительства?
А) Только срок эксплуатации
Б) Период от начала изысканий до завершения строительства
В) Совокупность стадий от изысканий до утилизации
Г) Период работы основного оборудования
Д) Гарантийный срок
Ответ: В
17. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой тип нагрузки является основным для расчёта защитной оболочки АЭС?
А) Сейсмическая
Б) Внутреннее избыточное давление
В) Ветровая
Г) Снеговая

Д) Температурная
Ответ: Б (при гипотетической аварии – давление до 0,5 МПа)
18. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите правильный ответ:
Какой принцип лежит в основе выбора типа фундамента для турбинного отделения ТЭС при слабых грунтах?
А) минимизация затрат на материалы
Б) обеспечение допустимой осадки и виброустойчивости
В) простота конструкции
Г) унификация с другими зданиями
Д) требования ландшафтного дизайна
Ответ: Б
19. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при контроле качества бетонной смеси на строительной площадке:
А) Проверка подвижности (осадка конуса)
Б) Отбор проб для испытания на прочность
В) Визуальный контроль однородности
Г) Проверка температуры смеси
Ответ: В Г А Б
20. (УК 2.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между инженерной задачей и методом её решения:
1. Оценка надёжности конструкции при аварийных воздействиях
2. Подбор сечений арматуры в колонне
3. Организация безопасного прохода строительных кранов
4. Экологический мониторинг грунтов
А) Вероятностный анализ (Монте Карло)
Б) Расчет по нормативным методикам (СП 63.13330)
В) Стройгенплан и расчёт зон обслуживания кранов
Г) Отбор проб и лабораторный анализ
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г

_____

Вариант 2
1. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой документ является основным в системе нормативного регулирования строительства в РФ?
А) СНиП
Б) Градостроительный кодекс
В) Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
Г) ГОСТ
Д) ППР
Ответ: В
2. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Совокупность сооружений для охлаждения циркуляционной воды на ТЭС называется _____.
Ответ: градирня
3. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между этапом проектирования и его результатом:
1. Технико-экономическое обоснование
2. Проектная документация (стадия «П»)
3. Рабочая документация («РД»)
А) Разработка чертежей марок АР, КЖ, КМ, ЭОМ
Б) Обоснование инвестиций и выбор площадки
В) Комплект документов для экспертизы
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 А
4. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Нормативный документ, устанавливающий правила выполнения строительных работ, называется _____ производства работ.
Ответ: проект (ППР)
5. (УК 2.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между конструктивной системой и её применением:
1. Каркасно-монолитная
2. Панельная
3. Оболочковая (двойная гермооболочка)
4. Блочная
А) АЭС с реактором ВВЭР
Б) Многоэтажные вспомогательные здания
В) Быстровозводимые здания для персонала
Г) Градирни и дымовые трубы

(обоснование: оболочка – для герметизации реактора; каркасно-монолитная – для многоэтажек; блочная – для временных зданий; панельная – для индустриального строительства)
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 А, 4 Г (или 1 Б, 2 В, 3 А, 4 Г)
6. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой из методов организации строительства позволяет минимизировать сроки при больших объёмах?
А) Последовательный
Б) Параллельный
В) Поточный
Г) Смешанный
Д) Агрегатный
Ответ: В
7. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие требования предъявляются к площадке размещения АЭС?
А) Низкая сейсмичность (не более 8 баллов)
Б) Наличие крупной реки или водоёма-охладителя
В) Удалённость от крупных населённых пунктов (санитарно-защитная зона)
Г) Высокая несущая способность грунтов
Д) Плоский рельеф
Ответ: А, Б, В, Г, Д
8. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Процесс проверки соответствия построенного объекта проектной документации называется _____.
Ответ: ввод в эксплуатацию (или приёмка)
9. (ОПК 3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов проведения строительного контроля:
А) Исполнительная съёмка
Б) Входной контроль материалов
В) Операционный контроль в процессе монтажа
Г) Приёмочный контроль скрытых работ
Ответ: Б В Г А
10. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность при выборе технологии бетонирования массивных фундаментов:
А) Выбор типа опалубки
Б) Определение темпа укладки смеси
В) Расчёт температурных напряжений и меры по снижению тепловыделения
Г) Подбор состава бетона
Ответ: Г Б В А (или Г Б А В – в зависимости от логики; уточним: сначала состав, потом темп, потом меры, потом опалубка)
11. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Кто выдаёт разрешение на строительство энергообъекта I класса опасности?
А) Минстрой
Б) Ростехнадзор
В) Орган местного самоуправления
Г) Правительство РФ
Д) Главный инженер проекта
Ответ: Г (для АЭС – Правительство РФ)
12. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие инженерные системы относятся к системам безопасности АЭС?
А) Спринклерное пожаротушение
Б) Автоматическая система управления тягой
В) Система аварийного расхолаживания реактора
Г) Система локализации расплава
Д) Система пароснабжения для турбины
Ответ: А, В, Г
13. (ОПК 3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите правильный ответ:
Какое покрытие применяется для гермооболочки АЭС для предотвращения утечек?
А) Рулонное кровельное
Б) Металлическое сварное (газоплотная мембрана)
В) Мембранное из ПВХ
Г) Асфальтобетонное
Д) Жёсткое из железобетонной плиты
Ответ: Б
14. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:

Что такое «календарный план» в строительстве?
А) Документ, регламентирующий сроки выполнения отдельных видов работ
Б) Сметный расчёт затрат
В) График поставки материалов
Г) Схема расположения кранов
Д) Инструкция по охране труда
Ответ: А
15. (ОПК 3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие показатели качества бетона контролируются при производстве работ?
А) Прочность на сжатие
Б) Водонепроницаемость
В) Морозостойкость
Г) Цвет
Д) Радиоактивность
Ответ: А, Б, В
16. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Что является конечным продуктом строительного инжиниринга на этапе проектирования?
А) Комплект рабочих чертежей и пояснительная записка
Б) Строительная площадка
В) Объект, введённый в эксплуатацию
Г) Акт проверки Ростехнадзора
Д) Договор страхования
Ответ: А
17. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Для защиты от радиации в конструкциях АЭС используют бетон высокой плотности. Какой заполнитель повышает его защитные свойства?
А) Щебень из гранита
Б) Барит или магнетит
В) Керамзит
Г) Песок
Д) Шлак
Ответ: Б
18. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите правильный ответ:
При каком условии допустимо применение сварных соединений арматуры в несущих конструкциях АЭС?
А) При обязательном контроле всех стыков физическими методами
Б) При любых условиях, если есть аттестация сварщиков
В) Не допускается вообще
Г) Только при температуре ниже 0°С
Д) Только при наличии автоматической сварки
Ответ: А
19. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при проведении гидравлических испытаний трубопроводов тепловой сети:
А) Опрессовка пробным давлением
Б) Заполнение системы водой
В) Визуальный осмотр на предмет течей
Г) Фиксация параметров (давление, температура)
Ответ: Б А В Г
20. (УК 2.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между нормативным документом и областью регулирования:
1. СП 63.13330
2. НП-001
3. СП 20.13330
4. СП 43.13330
А) Нагрузки и воздействия
Б) Бетонные и железобетонные конструкции
В) Сооружения промышленных предприятий
Г) Федеральные нормы по ядерной безопасности
Ответ: 1 Б, 2 Г, 3 А, 4 В

Вариант 3
1. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая стадия жизненного цикла объекта предшествует разработке проектной документации?
А) Строительство

Б) Инженерные изыскания
В) Эксплуатация
Г) Реконструкция
Д) Утилизация
Ответ: Б
2. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Документ, определяющий последовательность и сроки выполнения строительно-монтажных работ, называется _____ графиком.
Ответ: календарным
3. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом энергообъекта и его основным функциональным назначением:
1. АЭС
2. ТЭС
3. ГТЭС (газотурбинная)
4. Котельная
А) Выработка электрической и тепловой энергии за счёт сжигания органического топлива в паровых котлах
Б) Преобразование тепловой энергии от деления ядерного топлива в электричество
В) Выработка тепловой энергии для систем отопления и горячего водоснабжения
Г) Выработка электроэнергии с использованием газовой турбины
Ответ: 1 Б, 2 А, 3 Г, 4 В
4. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Свод правил (СП) относится к _____ нормативной документации в строительстве.
Ответ: рекомендательной (или добровольной; если по 123-ФЗ – обязательной, но в контексте – обычно добровольной, уточним: «рекомендательной»). Можно принять «рекомендательной».
5. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между конструкцией и её назначением на АЭС:
1. Герметичная оболочка (контайнмент)
2. Ловушка расплава
3. Бассейн выдержки
4. Турбинный зал
А) Хранение отработавших тепловыделяющих сборок
Б) Размещение паровой турбины и генератора
В) Предотвращение выброса радиоактивных веществ в атмосферу при аварии
Г) Удержание расплавленного топлива при тяжёлой аварии
Ответ: 1 В, 2 Г, 3 А, 4 Б
6. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой метод контроля качества бетона позволяет определить его прочность без разрушения образцов?
А) Испытание на сжатие кубиков
Б) Ультразвуковой метод
В) Измерение водопоглощения
Г) Химический анализ
Д) Визуальный осмотр
Ответ: Б
7. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных требований предъявляются к бетонам для защитных оболочек АЭС?
А) Высокая плотность (не менее 2200 кг/м³)
Б) Низкая водопроницаемость (марка W8 и выше)
В) Повышенная морозостойкость (F300)
Г) Использование заполнителей с высоким содержанием кварца
Д) Обязательное наличие противокоррозионных добавок
Ответ: А, Б, В
8. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Процесс создания трёхмерной информационной модели здания с возможностью извлечения данных о его элементах называется _____.
Ответ: BIM (информационное моделирование)
9. (ОПК 3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов проектирования объекта энергетического строительства:
А) Разработка рабочей документации
Б) Проведение инженерных изысканий
В) Составление технико-экономического обоснования
Г) Прохождение государственной экспертизы проектной документации
Ответ: В Б Г А (уточним: сначала ТЭО, потом изыскания, потом проект на экспертизу, потом РД; но часто изыскания идут до ТЭО. Примем логику: Б (изыскания) → В (ТЭО) → Г (экспертиза проекта) → А (РД). Но правильнее: изыскания → ТЭО

→ проектная документация → экспертиза → РД. В вариантах ответа есть этапы; выберем Б В Г А или В Б Г А? Лучше Б В Г А, так как изыскания предшествуют ТЭО. Установим: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А.
Ответ: Б В Г А
10. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе типа фундамента для турбинного отделения ТЭС:
А) Анализ инженерно-геологических условий
Б) Определение нагрузок от оборудования
В) Сравнение вариантов (ленточный, плитный, свайный)
Г) Технико-экономическое обоснование выбранного варианта
Ответ: А Б В Г
11. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой тип арматуры применяется для предварительно напряжённых конструкций гермооболочки АЭС?
А) Гладкая арматура класса А240
Б) Периодического профиля А400
В) Высокопрочная проволока или канаты
Г) Стеклопластиковая арматура
Д) Арматура из нержавеющей стали
Ответ: В
12. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие задачи выполняет строительный инженер на этапе эксплуатации энергообъекта?
А) Планирование капитальных ремонтов
Б) Оценка технического состояния конструкций
В) Разработка мероприятий по усилению
Г) Проектирование новых зданий
Д) Монтаж основного оборудования
Ответ: А, Б, В
13. (ОПК 3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите правильный ответ:
Какое минимальное расстояние от АЭС до границы санитарно-защитной зоны устанавливается нормативными документами?
А) 1 км
Б) 3 км
В) 5 км
Г) 10 км
Д) 30 км
(зависит от типа реактора; обычно 3–5 км, но по НП 001 – не менее 5 км для зоны наблюдения, но санитарно-защитная зона – 3 км для ВВЭР; выберем 3 км как наиболее частый ответ)
Ответ: Б (3 км)
14. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Что является главным документом, регламентирующим безопасность при обращении с ядерным топливом?
А) СП 20.13330
Б) НП 001
В) ФНП «Правила безопасности при обращении с ядерным топливом»
Г) ГОСТ 27751
Д) СанПиН 2.6.1
Ответ: В
15. (ОПК 3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие мероприятия обязательны при проведении гидравлических испытаний трубопроводов на ТЭС?
А) Создание пробного давления
Б) Контроль температурных деформаций
В) Проверка герметичности сварных соединений
Г) Оформление акта испытаний
Д) Замена всех прокладок
Ответ: А, Б, В, Г
16. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какая технология строительства позволяет значительно сократить сроки возведения энергоблока за счёт параллельного выполнения операций?
А) Последовательная
Б) Поточная
В) Блочно-модульная
Г) Циклическая
Д) Смешанная
Ответ: В (блочно-модульная, когда крупные блоки изготавливаются заводским способом и монтируются)

17. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой материал обычно используется для изготовления защитных экранов от нейтронного излучения?
А) Свинец
Б) Вода или полиэтилен (водородсодержащие)
В) Бетон
Г) Сталь
Д) Алюминий
Ответ: Б
18. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите правильный ответ:
При каком условии разрешается начинать строительство энергообъекта?
А) Наличие утверждённой проектной документации
Б) Наличие разрешения на строительство
В) Наличие договора подряда
Г) Наличие всех перечисленных документов
Д) Наличие только положительного заключения экспертизы
Ответ: Г
19. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при контроле сварных швов гермооболочки:
А) Визуальный осмотр
Б) Ультразвуковая дефектоскопия
В) Пневматические испытания на герметичность
Г) Зачистка шва и маркировка
Ответ: А Б В Г (или А Б Г В? Обычно сначала визуальный, затем неразрушающий контроль, затем испытания, затем маркировка. Примем А Б В Г)
20. (УК 2.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом строительных работ и нормативным документом, их регулирующим:
1. Геодезические работы
2. Бетонные работы
3. Монтаж металлоконструкций
4. Теплоизоляция трубопроводов
А) СП 63.13330
Б) СП 70.13330 (Несущие конструкции) – для монтажа металлоконструкций
В) СП 126.13330 (Геодезические работы)
Г) СП 41.13330 (Тепловые сети)
Уточним: для бетона – СП 63, для геодезии – СП 126, для металлоконструкций – СП 70, для теплоизоляции – СП 41.
Ответ: 1 В, 2 А, 3 Б, 4 Г

_____

Вариант 4
1. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой класс ответственности присваивается зданиям АЭС в соответствии с Градостроительным кодексом?
А) I (особо опасные)
Б) II
В) III
Г) IV
Д) не классифицируются
Ответ: А
2. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Основным источником тепловой энергии для паротурбинной установки на АЭС служит _____ реактор.
Ответ: ядерный
3. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между стадией жизненного цикла и основным результатом:
1. Проектирование
2. Строительство
3. Эксплуатация
4. Вывод из эксплуатации
А) Создание объекта и его ввод в эксплуатацию
Б) Разработка чертежей и расчётов
В) Поддержание работоспособности и безопасная эксплуатация
Г) Демонтаж оборудования и приведение площадки в безопасное состояние
Ответ: 1 Б, 2 А, 3 В, 4 Г
4. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Инженерно-геологические изыскания позволяют определить свойства _____ и грунтов для проектирования фундаментов.

Ответ: пород (или грунтов)
5. (УК 2.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между конструктивным элементом ТЭС и его материалом:
1. Дымовая труба
2. Фундамент турбины
3. Кровля главного корпуса
4. Обмуровка котла
А) Железобетон (реже сталь)
Б) Монолитный железобетон на виброизоляторах
В) Металлический профилированный лист с утеплителем
Г) Огнеупорный кирпич или бетон
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г
6. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для контроля напряжений в арматуре при строительстве гермооболочки?
А) Динамометры
Б) Датчики деформаций (тензометры)
В) Уровни
Г) Термометры
Д) Манометры
Ответ: Б
7. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы учитываются при выборе типа фундамента для энергоблока АЭС?
А) Сейсмичность района
Б) Несущая способность грунта
В) Глубина промерзания
Г) Стоимость строительства
Д) Наличие подземных вод
Ответ: А, Б, В, Г, Д
8. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Программный комплекс для расчёта строительных конструкций на прочность и устойчивость называется расчётным _____.
Ответ: комплексом (или пакетом, например, «ЛИРА», «SCAD»)
9. (ОПК 3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов приёмочного контроля качества бетонной смеси на заводе:
А) Проверка состава по паспорту
Б) Определение подвижности (осадка конуса)
В) Отбор проб для изготовления контрольных образцов
Г) Проверка температуры смеси
Ответ: А Б Г В (или А Г Б В; обычно сначала проверяют документы, затем свойства, затем отбор)
10. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке проекта организации строительства (ПОС) для АЭС:
А) Определение потребности в ресурсах (материалы, техника, персонал)
Б) Выбор строительных кранов и их размещение
В) Составление календарного плана
Г) Разработка стройгенплана
Ответ: Б А В Г (или Б Г А В; логичнее: сначала размещение кранов → стройгенплан → ресурсы → календарный план. Примем Б Г А В)
11. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Что такое «объёмно-планировочное решение» здания?
А) Компоновка помещений и их размеры
Б) Конструктивная схема несущих элементов
В) Инженерное оборудование
Г) Отделка фасада
Д) Сметная стоимость
Ответ: А
12. (УК 2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие из перечисленных зданий относятся к вспомогательным на АЭС?
А) Административно-бытовой корпус
Б) Реакторное отделение
В) Лабораторно-производственный корпус
Г) Дизельная электростанция
Д) Градирня
Ответ: А, В, Г (градирня обычно относится к специальным сооружениям)

13. (ОПК 3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите правильный ответ:
Какая организация проводит государственную экспертизу проектной документации на АЭС?
А) Минстрой
Б) Ростехнадзор
В) Главгосэкспертиза России
Г) Росатом
Д) МЧС
Ответ: В (Главгосэкспертиза) или Б (для особо опасных – Ростехнадзор). Уточним: согласно 190-ФЗ, для опасных объектов экспертизу проводит Ростехнадзор. Поэтому ответ: Б.
14. (УК 2.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Что такое «технологическая карта» в строительстве?
А) График производства работ
Б) Документ, описывающий последовательность операций и методы их выполнения
В) Схема организации стройплощадки
Г) Перечень используемых машин
Д) Смета затрат
Ответ: Б
15. (ОПК 3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные варианты.
Какие испытания проводятся для проверки герметичности оболочки реактора после завершения строительства?
А) Пневматические (воздухом)
Б) Гидравлические (водой)
Г) Тепловые (парогенераторы)
Д) Интегральные (совместно с системами)
Е) Визуальный осмотр сварных швов
Ответ: А, Б, Д, Е (гидравлические и пневматические испытания, интегральные испытания систем, визуальный контроль)
16. (УК 2.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какая система обеспечивает подачу технической воды для охлаждения конденсаторов на ТЭС?
А) Система пожарного водопровода
Б) Система технического водоснабжения (циркуляционная)
В) Система горячего водоснабжения
Г) Система канализации
Д) Система отопления
Ответ: Б
17. (ОПК 3) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите правильный ответ:
Какой вид деформации бетона наиболее опасен для гермооболочки АЭС?
А) Усадка
Б) Ползучесть
В) Температурное расширение
Г) Трещинообразование из-за коррозии арматуры
Д) Смятие
Ответ: Г (трещины нарушают герметичность)
18. (УК 2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите правильный ответ:
Какое требование к составу проектной документации для АЭС является дополнительным по сравнению с обычным строительством?
А) Пояснительная записка
Б) Раздел «Мероприятия по обеспечению ядерной безопасности»
В) Раздел «Смета»
Г) Раздел «Организация строительства»
Д) Раздел «Благоустройство»
Ответ: Б
19. (ОПК 3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов монтажа гермооболочки:
А) Установка нижней части (корпуса)
Б) Монтаж верхнего купола
В) Сварка стыков и контроль швов
Г) Установка внутренней стальной облицовки
Ответ: А Г В Б (или А Г Б В? Обычно сначала корпус, затем внутренняя облицовка, затем купол, сварка. Примем А Г В Б)
20. (УК 2.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между цифровой технологией и её применением в строительстве энергообъектов:
1. BIM
2. Геоинформационные системы (ГИС)
3. Лазерное сканирование

4. Мобильное приложение для контроля качества
А) Информационное моделирование и управление данными
Б) Пространственный анализ и выбор площадки
В) Высокоточная съёмка существующих конструкций
Г) Ведение исполнительной документации и фотофиксация
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г

Ключи к вопросам:

Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	атомной
3.	1Б2В3Г4А
4.	регламент
5.	1А2В3Г4Б
6.	Б
7.	АВД
8.	BIM
9.	ВАГБ
10.	БАВГ
11.	А
12.	АБГ
13.	Б
14.	В
15.	АВГ
16.	В
17.	Б
18.	Б
19.	ВГАБ
20.	1А2Б3В4Г

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1.	В
2.	градирня
3.	1Б2В3А
4.	проект
5.	1Б2В3А4Г
6.	В
7.	АБВГД
8.	приёмка
9.	БВГА
10.	ГБВА
11.	Г
12.	АВГ
13.	Б
14.	А
15.	АБВ
16.	А
17.	Б
18.	А
19.	БАВГ
20.	1Б2Г3А4В

Вариант 3

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	календарным
3.	1Б2А3Г4В
4.	рекомендательной
5.	1В2Г3А4Б
6.	Б
7.	АБВ
8.	BIM
9.	БВГА
10.	АБВГ
11.	В
12.	АБВ
13.	Б

14. В
15. АБВГ
16. В
17. Б
18. Г
19. АБВГ
20. 1В2А3Б4Г

Вариант 4

№ вопроса	Ответ
1.	А
2.	ядерный
3.	1Б2А3В4Г
4.	пород
5.	1А2Б3В4Г
6.	Б
7.	АБВГД
8.	комплексом
9.	АБГВ
10.	БГАВ
11.	А
12.	АВГ
13.	Б
14.	Б
15.	АБГД
16.	Б
17.	Г
18.	Б
19.	АГВБ
20.	1А2Б3В4Г

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

-

4. 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, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Механика жидкости и газа

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Развитие у студентов способности самостоятельно выполнять инженерные гидравлические расчеты.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Методы решения инженерных задач теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать метод для решения инженерных задач теплогазоснабжения и вентиляции.
Владеть:	
Уровень 1	Способностью решения инженерных задач теплогазоснабжения и вентиляции, связанных с расчетами по механике жидкости и газа.

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, гидравлические закономерности 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:	
Уровень 1	Выявлять и классифицировать подобные процессы на объекте профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Методами решения задач касающихся законов равновесия и движения жидкостей и газов, гидравлических закономерностей течения жидкостей и газов в трубах, каналах и истечения жидкостей.

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
Знать:	
Уровень 1	Основные гидравлические величины и их размерности, общие принципы расчета трубопроводных систем теплогазоснабжения и вентиляции.
Уметь:	
Уровень 1	Сформулировать общие принципы расчета трубопроводных систем теплогазоснабжения и вентиляции и объяснить основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.
Владеть:	
Уровень 1	Расчетами трубопроводных систем теплогазоснабжения и вентиляции.

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	
Знать:	
Уровень 1	Математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах.
Уметь:	
Уровень 1	Подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах и определять необходимые дополнительные условия.
Владеть:	
Уровень 1	Основами подбора математических соотношений, описывающих гидростатические и гидродинамические процессы или явления и методикой определения необходимых дополнительных условий.

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные закономерности и формулы механики жидкости и газа.
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Методиками для решения практических задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные законы равновесия и движения жидкостей и газов, гидравлические закономерности течения жидкостей и газов в трубах, каналах и истечения жидкостей через отверстия и насадки.
3.1.2	Основные гидравлические величины и их размерности, общие принципы расчета трубопроводных систем теплогазоснабжения и вентиляции, основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выявлять и классифицировать гидродинамические процессы на объекте профессиональной деятельности.
3.2.2	Формулировать общие принципы расчета трубопроводных систем теплогазоснабжения и вентиляции.
3.2.3	Объяснять основы теории подобия гидроаэродинамических процессов.
3.2.4	Подбирать математические соотношения, описывающие гидростатические и гидродинамические процессы или явления в жидкостях и газах, определять необходимые дополнительные условия.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Использовать основные закономерности и формулы механики жидкости и газа для решения практических задач профессиональной деятельности.
3.3.2	Выбора методов решения инженерных задач теплогазоснабжения и вентиляции, связанных с расчетами по механике жидкости и газа.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме собеседования. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1 вопрос. Что такое жидкость?

Краткий ответ: Жидкостью называют физическое тело способное изменять свою форму при воздействии на нее сколь угодно малых сил. Жидкости с точки зрения их механических свойств разделяются на два вида: жидкости капельные и жидкости газообразные.

2 вопрос. Что понимают под идеальной жидкостью?

Краткий ответ: Идеальная жидкость в отличие от реальной жидкости не обладает внутренним трением, а также трением о стенки сосудов и трубопроводов, по которым она движется. Идеальная жидкость также обладает абсолютной несжимаемостью. Такая жидкость не существует в действительности, и была придумана для облегчения и упрощения ряда теоретических выводов и исследований. Выводы, полученные исходя из свойств идеальной жидкости приходится исправлять, вводя поправочные коэффициенты.

3 вопрос. Какие внешние силы действуют на жидкость?

Краткий ответ: На жидкость постоянно воздействуют внешние силы, которые в соответствии с их природой можно разделить на две группы – поверхностные и массовые. Массовые: силы тяжести и инерции. Сила тяжести в земных условиях действует на жидкость постоянно, а сила инерции только при сообщении объему жидкости ускорений (положительных или отрицательных). Поверхностные: приложены к изучаемой жидкости со стороны других элементов и действуют на поверхность жидкости.

4 вопрос. Какие силы относят к поверхностным?

Краткий ответ: К поверхностным силам относятся силы, действующие на поверхность жидкости:

- по перпендикулярным направлениям (силы давления);
- по касательной (силы поверхностного натяжения);
- силы внутреннего трения (только при движении жидкости).

5 вопрос. Назвать основные механические свойства жидкости.

Краткий ответ: Плотность – это масса жидкости, заключенная в единице объема. Удельный вес – это вес единицы объема жидкости. С увеличением температуры удельный вес жидкости уменьшается.

6 вопрос. Назвать основные физические свойства жидкости.

Краткий ответ: Сжимаемость, тепловое расширение, сопротивление растяжению, поверхностное натяжение, вязкость, текучесть, пенообразование, химическая и механическая стойкость, совместимость, испаряемость, растворимость газов в жидкостях.

7 вопрос. Дать определение гидростатическому давлению.

Краткий ответ: Гидростатическое давление, действующее на дно резервуара - это сжимающее напряжение в неподвижной жидкости, т. е. сила, действующую на единицу площади поверхности. За единицу измерения давления принимается Паскаль (Па=Н/м2). Так же используются техническая (ат) и физическая (атм) атмосферы, миллиметры ртутного и метры водяного столба.

8 вопрос. Какими свойствами обладает гидростатическое давление в точке покоящейся жидкости?

Краткий ответ: Свойство 1. Давление в точке покоящейся жидкости всегда нормально к поверхности, воспринимающей это давление.

Свойство 2. Гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

Свойство 3. Гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве.

9 вопрос. Какие виды давлений различают?

Краткий ответ: Различают абсолютное, атмосферное, манометрическое и вакуумметрическое давление

10 вопрос. Какое давление измеряет манометр?

Краткий ответ: Манометр – это прибор для измерения избыточного давления жидкости или газа в замкнутом пространстве.

Принцип работы: при приложении давления трубка Бурдона приходит в движение. В зависимости от вида приложенного давления трубка стремится либо выпрямиться, либо свернуться спиралью. Величина смещения наконечника пропорциональна величине приложенного давления. Манометр преобразует это смещение наконечника в движение стрелки. Высокое давление измеряют жидкостными манометрами, заполненными ртутью. Для измерения еще большего давления применяются специальные пружинные манометры.
11 вопрос. Какое давление измеряет пьезометр?
Краткий ответ: Пьезометром обычно измеряют небольшие давления и вакуум. Пьезометры одни из самых простых приборов для измерения давления, представляющие из себя трубки, заполняемые рабочей жидкостью. Пьезометр представляет собой вертикальную стеклянную трубку, заполненную той же жидкостью, что и пространство, давление в котором измеряется. Пьезометр присоединен одним концом к точке замера давления. Другой конец открыт в атмосферу. Избыточное давление в точке присоединения прибора можно вычислить используя основное уравнение гидростатики. С помощью пьезометров можно иллюстрировать перепад давления вызванный потерями по длине.
12 вопрос. Назвать основное уравнение гидростатики.
Краткий ответ: Абсолютное давление в любой точке покоящейся жидкости определяется по основному уравнению гидростатики
,
где pO – абсолютное давление на свободной поверхности жидкости; ρ – плотность жидкости, кг/м3; g – ускорение свободного падения, м/с2; h – глубина погружения точки под свободной поверхностью, м.
По уравнению можно посчитать давление в любой точке покоящейся жидкости. Это давление, как видно из уравнения, складывается из двух величин: давления P0 на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев жидкости.
13 вопрос. Назвать закон Паскаля.
Краткий ответ: Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково.
14 вопрос. Что такое поверхность уровня?
Краткий ответ: Поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется поверхностью уровня или поверхностью равного давления. В обычных условиях поверхности уровня представляют собой горизонтальные плоскости.
15 вопрос. Что такое эпюра давления?
Краткий ответ: Графическое изображение закона изменения давления по площадке называется эпюрой.
16 вопрос. Перечислить правила построения эпюры давления.
1. Краткий ответ: На свободной поверхности манометрическое давление равно нулю.
2. На глубине H давление .
3. Закон изменения давление с глубиной прямая линия.
4. Давление направлено по внутренней нормали к стенке.

17 вопрос. Назвать закон Архимеда.
Краткий ответ: Сила давления жидкости на погруженное тело равна силе тяжести жидкости вытесненной телом и приложена в центре тяжести объема жидкости. Формульное выражение закона: .
18 вопрос. Что называют живым сечением?
Краткий ответ: Живым сечением ω (м2) называют площадь поперечного сечения потока, перпендикулярную к направлению течения. При параллельных линиях тока живое сечение будет плоским.
19 вопрос. Что называют смоченным периметром?
Краткий ответ: Смоченный периметр χ («хи») - часть периметра живого сечения, ограниченное твердыми стенками.
20 вопрос. Что такое расход потока?
Краткий ответ: Расход потока Q – объем жидкости V, протекающей за единицу времени t через живое сечение ω. Q=V/t , м3/с.
21 вопрос. Что такое установившееся движение?
Краткий ответ: Установившимся движением называется такое движение жидкости, при котором в данной точке русла давление и скорость не изменяются во времени.
22 вопрос. Какие режимы движения жидкости различают?
Краткий ответ: Различают два основных режима течения жидкости: ламинарный (слоистый) и турбулентный (вихревой).
23 вопрос. Что такое ламинарный режим?
Краткий ответ: При ламинарном режиме частицы жидкости движутся по параллельным траекториям без перемешивания, поэтому поток имеет слоистую структуру, т.е. жидкость движется отдельными слоями (Re<2300).
24 вопрос. Что такое турбулентный режим?
Краткий ответ: Турбулентное движение характеризуется пульсацией давления и скоростей частиц, что вызывает интенсивное перемешивание жидкости в потоке, т.е. вихревое движение (Re>2300).
25 вопрос. Назвать энергетический смысл уравнения Бернулли.
Краткий ответ: Из уравнения Бернулли следует, что в случае отсутствия теплообмена потока с внешней средой полная удельная энергия неизменна вдоль потока и, следовательно, изменение одного вида энергии приводит к противоположному по знаку изменению другого.
26 вопрос. Назвать геометрический смысл уравнения Бернулли.
Краткий ответ: Геометрический смысл заключается в том, что его слагаемые могут быть измерены в единицах длины [Дж/Н=м] геометрической Z, пьезометрической p/ρg, скоростной αv 2/2g и потерянной hTP высотами, сумма которых для любого сечения есть величина постоянная.
27 вопрос. Какие существуют гидравлические сопротивления?
Краткий ответ: Гидравлические сопротивления подразделяются на:
- сопротивления по длине;

• местные сопротивления.
Полные потери напора на преодоление сил гидравлического трения при течении жидкости складывается из потерь напора по длине и местных потерь напора: .
28 вопрос. В каких случаях возникают местные потери напора?
Краткий ответ: местные потери, возникающие при неравномерном движении жидкости на коротких участках с препятствиями для потока, называются местными сопротивлениями (в коленах, тройниках, задвижках, при внезапных сужениях или расширениях потока и т. д.). Местные сопротивления вызывают изменение скорости движения жидкости по величине и направлению, что приводит к отрыву потока от стенок и возвратному течению жидкости около них, т. е. образовываются циркуляционные зоны. Механическая энергия потока, поглощаемая циркуляционными зонами для создания и поддержания вращения жидкости, и составляет местные потери напора.
29 вопрос. В каких случаях возникают потери напора по длине?
Краткий ответ: Сопротивления по длине, возникают при движении жидкости по всей длине равномерного потока и зависят от его длины.
30 вопрос. На какие виды можно разделить местные гидравлические сопротивления?
Краткий ответ: Простейшие местные гидравлические сопротивления можно разделить на расширения, сужения и повороты русла, каждое из которых может быть внезапным или постепенным. Более сложные случаи местного сопротивления представляют собой соединения или комбинации перечисленных простейших сопротивлений.
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.

3.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Механика жидкости и газа»

1. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Коэффициент Кориолиса зависит от:
A) вида жидкости;
B) температуры жидкости;
C) режима движения жидкости.

Ответ: C.

2. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При расчетах напорных трубопроводов основной задачей является определение ...
A) диаметра;
B) температуры;
C) объема;
D) расхода.

Ответ: A, D.

3. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Местные потери энергии вызваны:
A) наличием местных сопротивлений;
B) инерцией движущейся жидкости;
C) массой движущейся жидкости;
D) наличием линейных сопротивлений.

Ответ: A.
4. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Для измерения давления жидкости используется:
A) вискозиметр;
B) труба Вентури;
C) трубка Пито;
D) пьезометр.

Ответ: D.

5. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Назвать режимы движения жидкости.
A) смешанный;
B) ламинарный;
C) турбулентный.

Ответ: B, C.

6. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Потеря напора при внезапном расширении русла расходуется на вихреобразование, связанное с отрывом потока от стенок.
A) верно;
B) неверно.

Ответ: A.

7. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
К коротким относятся все трубопроводы, в которых местные потери напора превышают 5–10 % потерь напора по длине.
A) верно;
B) неверно.

Ответ: A.

8. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При быстром закрытии задвижки в трубопроводе скорость движения воды не уменьшается.
A) верно;
B) неверно.

Ответ: B.

9. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Ламинарный режим наблюдается при низких скоростях течения в каналах малого поперечного сечения или при движении жидкостей с большой вязкостью.
A) верно;
B) неверно.

Ответ: A.

10. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Живым сечением называют площадь поперечного сечения потока, не перпендикулярную к направлению течения.
A) верно;
B) неверно.

Ответ: B.

11. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Постепенно расширяющаяся труба называется конфузором.
A) верно;
B) неверно.

Ответ: B.

12. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При гидравлическом ударе благодаря упругим свойствам жидкости и материала трубы жидкость сжимается, а труба расширяется.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: А.

13. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Время одного цикла, включающего повышение и понижение давления, называется фазой удара Т.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: А.

14. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При параллельных линиях тока живое сечение не будет плоским.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: В.

15. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Если время закрытия задвижки $t_з \geq T$, то удар называется прямым.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: В.

16. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Смоченный периметр - это часть периметра живого сечения, ограниченное твердыми стенками.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: А.

17. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Конфузор с резко сопряженными цилиндрическими и коническими частями называется соплом.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: В.

18. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Расход потока – это объем жидкости, протекающей за единицу времени через живое сечение.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: А.

19. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Кавитация - это местное нарушение сплошности течения с образованием паровых и газовых пузырей, обусловленное местным падением давления в потоке.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: А.

20. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Установившимся движением называется такое движение жидкости, при котором в данной точке русла давление и скорость изменяются во времени.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: В.

21. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Линия тока это кривая, в каждой точке которой векторы скорости в данный момент времени направлены параллельно.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: В.

22. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Напорное движение - когда жидкость соприкасается лишь по части периметра.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: В.

23. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Гидравлика – это наука, рассматривающая основные законы движения и равновесия жидкостей.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

24. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Гидравлическим ударом называется резкое изменение давления в трубопроводе при торможении или ускорении потока.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

25. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В практике трубопроводы делятся на короткие и длинные.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

26. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Поверхность, во всех точках которой давление одинаково, называется поверхностью уровня.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

27. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Графическое изображение закона изменения давления по площадке называется эпюрой.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

28. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
На свободной поверхности манометрическое давление равно нулю.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

29. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тело давления – это фигура, которая всегда находится над криволинейной стенкой и ограничена самой стенкой, свободной поверхностью и вертикальными поверхностями, проходящими через границы криволинейной стенки.
А) верно;
В) неверно.

Ответ: А.

30. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Сопротивления по длине возникают при движении жидкости по всей длине равномерного потока и зависящие от его длины.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

31. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Полные потери напора на преодоление сил гидравлического трения складывается из потерь напора по длине и местных потерь напора.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

32. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Ударная волна вызывает колебание труб.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: А.

33. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Тепловое расширение – это свойство жидкости не изменять объем при нагревании.
А) верно;
В) неверно.
Ответ: В.
34. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Значение коэффициента Кориолиса для ламинарного режима движения жидкости равно
A) 1;
B) 2;
C) 3;
D) 1,5.

Ответ: В.

35. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Критическое значение числа Рейнольдса равно...
A) 3200;
B) 2300;
C) 4600;
D) 4000.

Ответ: В.

36. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Сила давления жидкости на погруженное тело равно силе тяжести жидкости вытесненной телом и приложена в центре тяжести объема жидкости.
А) закон Архимеда;
В) закон Паскаля;
С) закон Ньютона.

Ответ: А.

37. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Назвать режимы движения жидкости:
А) ламинарный;
В) массовый;
С) инерционный;
D) турбулентный.

Ответ: A, D.
38. (ОПК-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Перечислить массовые силы:
A) силы инерции;
B) силы поверхностного натяжения;
C) силы тяжести.

Ответ: A, C.
39. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При расчетах напорных трубопроводов основной задачей является определение ...
A) температуры воды;
B) длины трубопровода;
C) потерь напора.

Ответ: C.
40. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
По мере движения жидкости от одного сечения к другому потерянный напор
A) увеличивается при наличии местных сопротивлений;
B) остается постоянным;
C) увеличивается;
D) увеличивается.

Ответ: C.

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

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который
- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.
Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.
Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.
Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

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 проводится решение индивидуальных задач, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Электротехника и электроснабжение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Сформировать у студентов понимание связи генерирования, преобразования, передачи и потребления электрической энергии, как единого физического процесса

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Скоординировать последовательность выполнения работ по проектированию
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	Совокупность исходных данных для проектирования
Уметь:	
Уровень 1	Из совокупности исходных данных умеет выбрать те из низ, которые необходимы для проектирования
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	
Знать:	
Уровень 1	Типовые проектные решения
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать типовые технические решения соответствующие техническим условиям
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет графическими редакторами при выполнении проектной документации

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Критериями оценки соответствия проектного решеня техническому заданию

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные параметры инженерных систем здания
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Провести расчеты различных режимов инженерной системы жизнеобеспечения
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Селективно выбрать параметры, характеризующие электрические цепи
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные законы электричества.
3.1.2	Знает способы генерирования электрической энергии и возможность ее преобразования с параметрами, необходимыми для передачи и потребления.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать общеинженерные знания для построения технических схем и чертежей
3.2.2	Аналитически использовать системный подход в решении технических задач
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен участвовать, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Элементы электрических цепей: источники и приемники.
2. Закон Ома для пассивной и активной электрической цепи.
3. Законы Кирхгофа для электрической цепи постоянного тока.
4. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
5. Способы соединения потребителей (сопротивлений).
6. Получение переменного тока с помощью синхронного генератора.
7. Параметры переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д. (период, частота, угловая частота, начальная фаза, максимальное и мгновенные значения, сдвиг фаз).
8. Понятие о векторных диаграммах токов и напряжений в цепях переменного тока.
9. Действующее значение переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д.
10. Формы представления переменной синусоидальной величины тока, напряжения и т.д. (аналитические, векторные, комплексные).
11. Графоаналитический и символический методы расчета однофазных электрических цепей переменного тока.
12. Способы соединения фаз трехфазных источников и приемников.
13. Активная, реактивная и полная мощности в трехфазных электрических цепях переменного тока.
14. Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора.
15. Устройство и принцип действия трехфазной асинхронной машины. Режимы работы. Рабочие характеристики.
16. Характеристики основных промышленных потребителей. Нагрузка

3.2. Темы письменных работ

1. Расчет цепей постоянного тока.
2. Расчет однофазных цепей переменного тока
3. Расчет трехфазных цепей переменного тока

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

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

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в письменной форме по собеседования. Студенту достается вариант задания путем собственного случайного выбора и предоставляется 15 минут на подготовку. Защита

готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 5 минут.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.
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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Экономика отрасли

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основы и особенности ценообразования в строительстве
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать сметную стоимость и себестоимость строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	методикой анализа сметной стоимости строительно-монтажных работ, навыками разработки сметной документации

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	систему технико-экономических показателей проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства
Уметь:	
Уровень 1	определять технико-экономические показатели оценки проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства
Владеть:	
Уровень 1	методикой обоснования выбора варианта проектного решения на основе оценки технико-экономических показателей

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	
Знать:	
Уровень 1	основные категории экономики отрасли (строительства)
Уметь:	
Уровень 1	определять перечень конкретных заданий для решения поставленной задачи
Владеть:	
Уровень 1	навыками структуризации поставленной задачи на последовательность выполняемых заданий

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные ресурсы строительной организации и показатели эффективности их использования
Уметь:	
Уровень 1	определять потребность в ресурсах для решения задачи определения сметной стоимости строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки эффективности использования ресурсов строительной организации

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	принципы обоснования и выбора эффективного варианта инвестирования в основной капитал
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать показатели эффективности инвестирования в основной капитал
Владеть:	
Уровень 1	навыками оценки эффективности инвестирования в основной капитал с учетом фактора времени

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Знать:

Уровень 1	основные понятия и содержание закона убывающей доходности экономических ресурсов для решения задачи повышения эффективности предпринимательской деятельности
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач	
Знать:	
Уровень 1	основные направления государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	классифицировать издержки в краткосрочном и долгосрочном периоде
Владеть:	
Уровень 1	методикой анализа себестоимости строительно-монтажных работ

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	типы и виды инвестиций, содержание инвестиционно-строительной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	анализировать показатели инвестиционно-строительной деятельности, рассчитывать показатели оценки эффективности инвестиций в основной капитал с учетом фактора времени
Владеть:	
Уровень 1	навыками обоснования целесообразности инвестирования в основной капитал с учетом фактора времени

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 с использованием фактора врмени
3.3	**Владеть:**
3.3.1	анализа стоимости и себестоимости строительно-монтажных работ, анализа показателей инвестиционно-строительной деятельности, оценки эффективности инвестиций в основной капитал с учетом фактора времени, разработки сметной документации на строительство объекта

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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
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.

3.2. Темы письменных работ

Курсовая работа на тему: Разработка сметной документации на строительство объекта жилищного строительства

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме приведен в Приложении

4. 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 экзамена.
Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в форме выполнения тестовых заданий. На подготовку ответов отводится 45 минут.
Шкала оценивания:
Отлично. Выставляется студенту в случае, если уровень правильного выполнения тестовых заданий - не менее 90%.
Хорошо. Выставляется студенту в случае, если уровень правильного выполнения тестовых заданий - не менее 70%.
Удовлетворительно. Выставляется студенту в случае, если уровень правильного выполнения тестовых заданий - не менее 50%.
Неудовлетворительно. Выставляется студенту в случае, если уровень правильного выполнения тестовых заданий - менее 50%.
В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать экзамен 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Сопротивление материалов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Строительная механика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Научить бакалавра методам расчета элементов строительных и машиностроительных конструкций на прочность и жесткость при простых видах деформации и сложном сопротивлении. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для приобретения умения делать вывод о рациональности назначенных размеров поперечных сечений элементов конструкций и выборе материала. Задачей освоения дисциплины является формирование у студентов практических навыков расчета элементов конструкций при различных воздействиях, необходимых для обучения и в последующей профессиональной деятельности

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	применять учебные компьютерные программы для решения задач технической механики сопоставить результаты расчётов конструкций при упругой и упруго-пластической стадиях работы
Владеть:	
Уровень 1	способен рассчитать элементы конструкций при простых видах деформации способен исследовать в ходе эксперимента механические свойства различных материалов способен сделать вывод о рациональности назначенных размеров поперечных сечений элементов конструкций и выборе материала конструкции

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	умеет классифицировать нагрузки и воздействия на элементы конструкций
Владеть:	
Уровень 1	способен обосновать выбор расчетной схемы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные гипотезы и допущения, принятые в технической механике
3.1.2	внутренние силовые факторы и напряжения при простых видах деформации
3.2	**Уметь:**
3.2.1	записать условия прочности и жесткости при простых видах деформации
3.2.2	классифицировать нагрузки и воздействия на элементы конструкций
3.2.3	применять учебные компьютерные программы для решения задач технической механики
3.2.4	сопоставить результаты расчётов конструкций при упругой и упруго-пластической стадиях работы
3.3	**Владеть:**
3.3.1	способен описать порядок расчета элементов конструкций
3.3.2	способен обосновать выбор расчетной схемы
3.3.3	способен рассчитать элементы конструкций при простых видах деформации
3.3.4	способен исследовать в ходе эксперимента механические свойства различных материалов
3.3.5	способен сделать вывод о рациональности назначенных размеров поперечных сечений элементов конструкций и выборе материала конструкции

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА (3 семестр)

1. Какие объекты изучаются в технической механике?
2. Что понимают под прочностью (жесткостью, устойчивостью) элементов конструкций?
3. Какие гипотезы используются в технической механике?
4. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях стержня? Какие виды деформации с ними связаны?
5. В чем состоит суть метода сечений?
6. Что представляют собой нормальные и касательные напряжения?
7. Какой случай деформации называется центральным растяжением (сжатием)?
8. Как определяется продольная сила в поперечных сечениях стержня? Какое правило знаков принято для нее?

9. Что представляет собой эпюра продольных сил?
10. По какой формуле определяются нормальные напряжения при центральном растяжении (сжатии)?
11. Какие величины называются абсолютной и относительной продольной деформацией? В каких единицах они измеряются?
12. Сформулируйте закон Гука.
13. Какие системы называются статически неопределимыми?
14. Какие уравнения называются уравнениями неразрывности (совместности) деформаций и перемещений? Как они составляются?
15. Запишите условия прочности и жесткости при центральном растяжении-сжатии.
16. Что называется статическим моментом площади сечения? Какова его размерность?
17. Как определяются координаты центра тяжести сечения?
18. Какие оси называются центральными?
19. Что называется осевым, полярным, центробежным моментами инерции сечения? Какова их размерность?
20. Как определяется знак центробежного момента инерции поперечного сечения?
21. Как определить момент инерции сечения относительно оси, параллельной центральной?
22. Какие оси называются главными центральными осями инерции, каким образом определяется их положение?
23. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных центральных осей?
24. Что представляют собой осевой и полярный моменты сопротивления? В каких единицах они измеряются?
25. Какой вид деформации называется кручением?
26. Какое правило знаков принято для крутящих моментов?
27. Запишите условие прочности при кручении.
28. Как определяются углы закручивания поперечных сечений при кручении?
29. Что представляет собой жесткость вала при кручении?
30. Как определяется относительный угол закручивания?
31. Запишите условие жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения.
32. Какой изгиб стержня называют чистым?
33. Какой изгиб стержня называют прямым поперечным?
34. Какие внутренние усилия возникают при прямом поперечном изгибе?
35. Сформулируйте правила знаков для внутренних усилий при изгибе.
36. Какая зависимость существует между внутренними усилиями при изгибе?
37. Сформулируйте основные закономерности, которые можно использовать для проверки правильности построения эпюр внутренних усилий при изгибе.
38. Запишите формулу для определения нормальных напряжений при изгибе.
39. Запишите условия прочности при изгибе по нормальным и касательным напряжениям.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА (4 семестр)

1. Какие перемещения возникают при изгибе?
2. Какие методы определения перемещений Вы знаете?
3. Какая зависимость существует между кривизной изогнутого бруса и изгибающим моментом?
4. Запишите приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси бруса?
5. Объясните порядок действий при определении перемещений методом непосредственного интегрирования.
6. Постоянные интегрирования, из каких условий они определяются?
7. Что такое граничные условия?
8. Как определить перемещение при изгибе по методу Мора?
9. Как вычислить интеграл Мора по способу Верещагина?
10. Поясните, как определяются перемещения по методу Мора с использованием способа Верещагина?
11. Какие системы называются статические неопределимыми?
12. Как определить степень статической неопределимости системы?
13. Поясните суть метода сил.
14. Каким условиям должна удовлетворять основная система при расчете конструкции по методу сил?
15. Объясните физический смысл каждого из канонических уравнений метода сил.
16. Какова последовательность расчета статически неопределимых систем методом сил.
17. Какой вид напряженного состояния называется сложным сопротивлением?
18. Можно ли использовать принцип независимости действия сил при определении внутренних усилий, напряжений при сложном сопротивлении?
19. Какие внутренние усилия могут действовать в поперечном сечении бруса в общем случае сложного сопротивления?
20. Как определяются суммарные нормальные и суммарные касательные напряжения в общем случае сложного сопротивления?
21. Какой вид наряжено состояния называют косым изгибом?
22. По каким формулам определяются нормальные (касательные) напряжения при косом изгибе?
23. Как определить положение нулевой линии при косом изгибе?
24. Чему равно нормальное напряжение в точках, расположенных на осевой линии при косом изгибе?
25. Как определить наиболее напряженные точки (по нормальным напряжениям) в стержне при косом изгибе?
26. Как определить величину и направление касательных напряжений при косом изгибе?
27. Как определить перемещение точек конструкции при косом изгибе?
28. Совпадает ли направление силовой линии и направление перемещений при косом изгибе?

29. Как направлена линия, по которой перемещается центр тяжести сечения по отношению к нулевой линии при косом изгибе?
30. Может ли испытывать косой изгиб стержень круглого поперечного сечения?
31. Как определяются суммарные нормальные напряжения при одновременном действии изгиба и продольной силы?
32. Какой вид напряженного состояния называется внецентренным сжатием (растяжением)?
33. Запишите формулу для определения нормальных напряжений при внецентренном сжатии (растяжении)?
34. Чему равны касательные напряжения при внецентренном сжатии (растяжению)?
35. Поясните правило знаков для внутренних усилий и напряжений при внецентренном сжатии (растяжении)?
36. Какая линия называется нулевой (нейтральной)?
37. Как определить точки поперечного сечения, в которых возникают максимальные (минимальные) напряжения при внецентренном сжатии бруса?
38. Запишите условие прочности при внецентренном сжатии (растяжении), если расчетное сопротивление материала на сжатие Rсж, растяжение Rр.
39. Что называется ядром сечения?
40. Может ли нулевая линия проходить через центр тяжести сечения при внецентренном сжатии?
41. С какой целью строится ядро сечения?
42. Чему равно нормальное напряжение в центре тяжести поперечного сечения при внецентренном сжатии (растяжении)?
43. Как определяется контур ядра сечения?
44. Какую форму имеет ядро сечения для поперечного сечения в форме квадрата (круга, двутавра, швеллера)?
45. Как проходит нулевая линия, если внешняя сила приложена в точке, расположенной на одной из главных осей инерции?
46. Какой вид напряженного состояния называют изгибом с кручением? Какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях бруса?
47. Почему для оценки прочности при изгибе с кручением приходится использовать теории прочности?
48. Какие напряженные состояния считаются равнопрочными (равноопасными)?
49. Чем объясняется тот факт, что теорий прочности достаточно много?
50. В чем суть первой (второй, третьей) теорий прочности?
51. Какие принципы заложены при разработке третьей теории прочности?
52. Какие принципы, критерии заложены в четвертой (энергетической) теории прочности?
53. Для каких материалов четвертая (энергетическая) теория дает результаты, хорошо подтвержденные экспериментами?
54. Какой вид имеет условие прочности по третьей теории прочности для бруса, работающего на изгиб с кручением?
55. Какой вид имеет условие прочности по четвертой теории прочности для бруса, работающего на изгиб с кручением?
56. Какие формы равновесия деформируемых систем существуют?
57. Какая форма равновесия деформируемых систем называется устойчивой (неустойчивой)?
58. Что такое потеря устойчивости?
59. Какая сила называется критической?
60. Какие методы (способы) определения критических сил Вы знаете?
61. В чем суть статического (энергетического, динамического) метода определения критических сил?
62. Какие допущения приняты при выводе формулы Эйлера?
63. Зависит ли величина критической силы от характеристик прочности (пластичности) материала?
64. Запишите формулу Эйлера для определения критической силы.
65. Запишите условие устойчивости центрально-сжатых стержней.
66. Как зависит величина критической силы от условий опирания стержней?
67. Сколько значений критических сил можно определить по формуле Эйлера при потере устойчивости стержня в упругой области? Какие формы потери устойчивости соответствуют первой, второй, третьей критическим силам?
68. Коэффициент приведенной длины стержня, что это такое?
69. В каких единицах измеряется гибкость стержня?
70. По какой формуле определяется гибкость стержня?
71. Зависит ли величина критической силы от значений моментов инерции поперечного сечения?
72. Значения моментов инерции относительно главных центральных осей различны. Какое из них необходимо брать при определении критической силы?
73. Запишите формулу Ясинского для определения критических сил.
74. В каких пределах применима формула Ясинского?
75. По какой формуле определяется критическая сила при потере устойчивости в упруго-пластической области?
76. Стержень в разных главных плоскостях имеет различные условия опирания. Какие из них и как учитывать при определении критической силы?
77. Как определяется критическая сила и критическое напряжение для стержней малой гибкости ?
78. Что такое коэффициент запаса по устойчивости?
79. Одинакова или нет должна быть величина коэффициента запаса по устойчивости для хрупких и пластичных материалов?
80. Коэффициент продольного изгиба, что это такое?
81. Как записывается условие прочности (устойчивости) центрально сжатых стержней с использованием коэффициента продольного изгиба?
82. Как определяются размеры поперечных сечений центрально сжатых стержней?
83. Какая колонна называется равноустойчивой?

84. Из каких соображений определяется расстояние между соединительными планками для составных колонн?
85. Какой изгиб называется продольно-поперечным?
86. Почему в случае продольно поперечного изгиба нельзя применять принцип независимости действия сил?
87. По каким приближенным формулам определяются изгибающие моменты (прогибы) при продольно поперечном изгибе?
88. Какой вид имеет зависимость между продольной сжимающей силой и прогибом стержня, имеющего начальное искривление?
89. Какие нагрузки считаются статическими, и какие – динамическими? Какая нагрузка называется вибрационной (подвижной, ударной)?
90. Как определяется коэффициент динамичности при подъеме груза с ускорением?
91. В чем заключается принцип Даламбера?
92. Какое явление называется ударом и результатом чего оно является?
93. Основные гипотезы и допущения приближенной теории удара?
94. Что называется динамическим коэффициентом при ударе?
95. Какие виды удара Вы знаете?
96. Как формулируется закон сохранения энергии применительно к удару?
97. Что представляется собой внезапное действие нагрузки и чему равен динамический коэффициент при таком ее действии?
98. Какие колебания называются собственными (свободными)?
99. Какие колебания называются вынужденными?
100. Какие силы действуют на упругие системы с одной степенью свободы при свободных и при вынужденных колебаниях?
101. Что называется системой с одной степенью свободы?
102. Что называется частотой и периодом собственных колебаний, и по каким формулам они определяются?
103. Что называется амплитудой колебаний?
104. Какой вид имеет формула динамического коэффициента при вынужденных колебаниях?
105. Что представляет собой резонанс и в чем заключается его опасность?
106. Как определяются динамические перемещения при вынужденных колебаниях?
107. Усталостное разрушение элементов конструкций и его причины.
108. Что называется усталостью, выносливостью?
109. Что называется циклом напряжений? Основные характеристики циклов.
110. Какие виды циклов Вы знаете? Характеристики этих циклов.
111. Определения предела выносливости. Предел выносливости для черных и цветных металлов.
112. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
113. Диаграммы предельных напряжений. Точная и схематизированная.
114. Расчет на прочность при повторно-переменных напряжениях. Условие прочности.

ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ИЗ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (3 семестр)

1. Что называется расчётной схемой?
а) упрощенная схема сооружения, полученная путем отбрасывания второстепенных свойств;
б) схема сооружения, освобожденная от нагрузок;
в) шарнирная схема сооружения;
г) схема сооружения с жесткими соединениями;
д) нагруженная схема сооружения, освобожденная от опор.

2. В сопротивлении материалов относительно структуры и свойств материала принимаются гипотезы…
а) изотропности и идеальной упругости;
б) сплошности, однородности, изотропности и идеальной упругости;
в) устойчивости и жёсткости;
г) сплошности и однородности материала.

ПРИМЕРЫ ВОПРОСОВ ИЗ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (4 СЕМЕСТР)

1. Любая комбинация простых деформаций стержня называется …
а) напряжённым состоянием в точке;
б) косым изгибом;
в) деформированным состоянием в точке;
г) сложным сопротивлением.

2. При внецентренном растяжении (сжатии) стержня в поперечном сечении возникают …
а) продольная сила и изгибающий момент;
б) поперечная сила и изгибающий момент;
в) крутящий и изгибающий моменты;
г) продольная сила и крутящий момент.

3. Критическая сила сжатого стержня – …
а) значение осевой сжимающей силы, превышение которой вызывает отклонение от закона Гука;

б) наименьшее значение осевой сжимающей силы, при которой напряжения достигают допускаемой величины;
в) наименьшее значение осевой сжимающей силы, способной удержать стержень в изогнутом состоянии;
г) наименьшая величина осевой сжимающей силы, при которой первоначальная форма равновесия становится неустойчивой.

4. Коэффициент в формуле называется …
а) коэффициентом приведения длины;
б) теоретическим коэффициентом концентрации напряжений;
в) коэффициентом запаса на устойчивость;
г) коэффициентом продольного изгиба.

5. Груз весом падает на балку с высоты При увеличении веса груза в четыре раза нормальное напряжение в балке… (при определении коэффициента динамичности упругой системы используйте приближённую формулу)
а) увеличатся в 2 раза;
б) увеличатся в 4 раза;
в) уменьшатся в 2 раза;
г) уменьшатся в 4 раза.

6. Коэффициент приведения длины сжатого стержня зависит от …
а) модуля упругости материала;
б) площади поперечного сечения стержня;
в) длины стержня;
г) условий закрепления стержня.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (3 семестр)

1. Какие вопросы рассматриваются в технической механике. Что понимают под прочностью (жесткостью, устойчивостью) элементов конструкции? Основные объекты, изучаемые в курсе технической механики.
2. Основные гипотезы и допущения, принятые в технической механике. Что понимают под термином «деформация»? Что представляет собой расчетная схема конструкции (элемента конструкции) и чем она отличается от реальной конструкции?
3. Какие внутренние усилия (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях бруса, и какие виды деформации им соответствуют? Метод сечений.
4. Что такое напряжение? Какие два вида напряжений могут возникать в поперечных сечениях? Какова их размерность?
5. Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении-сжатии.
6. Определение механических характеристик для различных материалов.
7. Метод допускаемых напряжений; метод разрушающих нагрузок; метод предельных состояний.
8. Расчет статически неопределимых систем при центральном растяжении-сжатии.
9. Геометрические характеристики плоских поперечных сечений. Правило параллельного переноса осей.
10. Главные центральные оси инерции сечения. Главные моменты и радиусы инерции. Моменты сопротивления.
11. Расчет на прочность и жесткость при кручении.
12. Определение внутренних усилий при изгибе.
13. Дифференциальные зависимости при изгибе.
14. Вывод формулы для определения нормальных напряжений при изгибе. Условие прочности.
15. Формула Журавского для определения касательных напряжений при изгибе. Условие прочности по касательным напряжениям.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ (4 СЕМЕСТР)

1. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
2. Метод непосредственного интегрирования.
3. Метод начальных параметров.
4. Определение перемещений при изгибе по методу Мора.
5. Определение перемещений способом Верещагина.
6. Определение перемещений методом Симпсона.
7. Теории прочности. Первая и вторая теории прочности.
8. Теории прочности. Третья и четвёртая теории прочности.
9. Теория прочности Мора.
10. Единая теория прочности.
11. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Определение напряжений при косом изгибе. Условие прочности при косом изгибе.
12. Изгиб в двух плоскостях.
13. Внецентренное растяжение (сжатие). Ядро сечения.
14. Определение напряжений при внецентренном растяжении (сжатии). Условие прочности при внецентренном растяжении (сжатии).
15. Совместное действие изгиба с растяжением (сжатием).
16. Изгиб с кручением.
17. Общий случай сложного сопротивления.
18. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера.

19. Коэффициент приведения длины сжатого стержня. Формула Ясинского.
20. Практический расчёт сжатого стержня на устойчивость.
21. Продольно-поперечный изгиб.
22. Динамическое действие нагрузки. Принцип Даламбера.
23. Явление резонанса.
24. Расчёт системы с одной степенью свободы на собственные колебания.
25. Расчёт системы с одной степенью свободы на вынужденные колебания.
26. Ударное действие нагрузки.
27. Определение напряжений и перемещений при продольном и поперечном ударе.
28. Усталостное разрушение элементов конструкций и его причины.
29. Что называется усталостью, выносливостью?
30. Что называется циклом напряжений? Основные характеристики циклов.
31. Определения предела выносливости. Предел выносливости для черных и цветных металлов.
32. Факторы, влияющие на величину предела выносливости.
33. Диаграммы предельных напряжений. Точная и схематизированная.
34. Расчет на прочность при повторно-переменных напряжениях. Условие прочности.

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

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

Процедура экзамена (3 семестр)
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.

Процедура зачета (4 семестр)

"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 (не зачтено) оценки студент имеет право пересдать зачёт в установленном порядке.

Процедура защиты расчётно-графических работ
Успешное изучение дисциплины «Сопротивление материалов» невозможно без самостоятельного решения практических задач. Задания для расчётно-графических работ подобраны таким образом, чтобы студент, самостоятельно изучив теоретические разделы дисциплины, смог закрепить их на практике и приобрести навыки расчёта элементов конструкций на прочность и жёсткость при простых видах деформации. В ходе защитырасчётно-графических работ студент представляет выполненные и оформленные в виде пояснительной записки расчёты, демонстрирует навыки самостоятельного решения типовых задач и отвечает на вопросы преподавателя. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале (см. п.6.1), которая учитывается при итоговой аттестации по дисциплине.

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 лабораторным работам.
Прежде чем выполнять лабораторные работы обучающимся следует изучить теоретический ма-териал, изложенный в курсе лекционных занятий, в дополнительной литературе, а также в мето-дических указаниях по темам лабораторных работ. Основное внимание следует обратить на це-ли и задачи лабораторных работ. Студентам необходимо заранее заготовить журнал выполнения лабораторных работ. Изучить приборы и оборудования, которые применяются при выполнении лабораторных работ. Так как проведение работ связано с использованием оборудования, меха-низмов, то обучающимся следует обратить внимание на технику безопасности. Инструктаж по технике безопасности проводится учебным мастером.

Подготовка к контрольным мероприятиям
Подготовка к защите расчётно-графических работ 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 освоения 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы строительной физики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Архитектура гражданских и промышленных зданий**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний влияния климата местности на архитектурно-планировочные и конструктивные решения зданий, а также знать процессы и явления, возникающие в наружных ограждающих конструкциях в результате воздействия различных природных фактор; уметь проектировать теплозащитную оболочку здания.

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

ОПК-6.1: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	
Знать:	
Уровень 1	состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Уметь:	
Уровень 1	применять знания состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками применять знания состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем
Уметь:	
Уровень 1	использовать знания о исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками использовать знания о исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания	
Знать:	
Уровень 1	определение базовых параметров теплового режима здания
Уметь:	
Уровень 1	определять базовые параметры теплового режима здания
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками определять базовые параметры теплового режима здания

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	
Знать:	
Уровень 1	основные сведения об объектах и процессы профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Уметь:	
Уровень 1	описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками выбирать методы или методики решения задачи профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Демонстрирует правильность выбора основных источников получения информации, включая нормативные, методические, справочные источники.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует знание сводов по строительной климатологии и тепловой защите зданий
3.2.2	Выполняет теплотехнический расчет в правильной последовательности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Демонстрирует знание последовательности расположение слоев ограждающей конструкции

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА

1. Понятия погоды и климата.
2. Понятие розы ветров.
3. Построение ветровых теней.
4. Режимы эксплуатации помещений в зависимости от типов погоды.
5. Понятие инсоляции. Нормирование инсоляции.
6. Виды теплопередачи.
7. Физический смысл сопротивления теплопередаче.
8. Влияние различные факторы (влажность, направление теплового потока, температура, плотность материала) на теплопроводность материала.
9. Понятие температура точки росы.
10. Понятие «мостиков холода».

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ»

1. Понятия погоды и климата. Основные параметры, описывающие погоду.
2. Основные климатообразующие факторы.
3. Учет ветра при проектировании городов. Понятие розы ветров.
4. Ветровые тени. Построение ветровых теней.
5. Режимы эксплуатации помещений в зависимости от типов погоды.
6. Виды теплопередачи.
7. Расчет нормируемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.
8. Термическое сопротивление. Физический смысл. Расчет термического сопротивления.
9. Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции. Физический смысл. Расчет сопротивления теплопередаче.
10. Коэффициент теплопроводности материалов. Физический смысл. Влияние различных фак-торов на теплопроводность материалов. Порядок определения условий эксплуатации ограждающих конструкций (А и Б).
11. Нормирование тепловой защиты зданий.
12. Классы энергосбережения зданий. Критерий оценки.
13. Влияние сопротивления теплопередаче ограждения на температуру на внутренней поверхности.
14. Распределение температур в однослойных и многослойных ограждающих конструкциях.
15. Общие принципы расчета нормируемого и фактического сопротивления паропроницаемости ограждающей конструкции. Требования к размещению пароизоляции.
16. Относительная и абсолютная влажность воздуха. Понятие температуры точки росы.
17. Нормирование и расчет сопротивления паропроницанию ограждающей конструкции. Пароизоляция.
18. Причины и необходимые условия образования конденсата на внутренней поверхности ограждающей конструкции. Меры по недопущению образования конденсата на внутренней поверхности ограждения.
19. Причины появления влаги в ограждающих конструкциях.
20. Источники влажности в помещениях.
21. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций. Факторы, влияющие на воздухопроницаемость. Инфильтрация и эксфильтрация. Порядок расчета воздухопроницаемости.
22. Окна. Факторы, влияющие на сопротивление теплопередаче конструкций окон. Формула остекления окон.

3.2. Темы письменных работ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа 1 «Климатический паспорт территории города»

1. Выполнить климатический паспорт для города, в соответствии с заданием на тепло-технический расчет.
2. Построить розу ветров для города.
3. Построить ветровые тени для жилой группы.

Контрольная работа 2 «Теплотехнический расчет ограждающей конструкции»

1. Определить нормируемое значение сопротивления теплопередаче исходя из величины градусосуток отопительного периода.

2. Определить требуемую толщину теплоизоляционного слоя в ограждающей конструкции.
3. Рассчитать температуру внутренней поверхности ограждающей конструкции для оценки вероятности образования конденсата.
4. Определить нормируемое сопротивление воздухопроницанию ограждающей конструкции и сравнить фактическое сопротивление воздухопроницанию с нормируемым значением.
5. Определить нормируемое сопротивление теплопередаче конструкции окна и подо-брать его конструкцию, а также определить требуемое сопротивление воздухопроницанию конструкции окна.

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

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

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИ-ПЛИНЫ (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 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 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 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 технология-ми, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Стандартные комплексы и программы расчета сооружений на ЭВМ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Металлические и деревянные конструкции**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области автоматизированных расчетов на вычислительных комплексах зданий сооружений, их деталей и узлов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен осуществлять поиск и выбор информации в нормативно-технических документах при выполнении расчетного обоснования.
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-6.9: Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Демонстрирует понимание процедуры сбора нагрузок для расчета зданий промышленного и гражданского назначения.

ОПК-6.11: Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять выбор параметров расчетной схемы и задание данных в расчетном комплексе, определять условия работы элементов строительных конструкций при действующей системе нагрузок и воздействий.
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-6.12: Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
Знать:	
Уровень 1	Способен выполнять автоматизированные расчеты конструктивных элементов зданий промышленного и гражданского назначения.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения стандартных комплексов для выполнения расчетного обоснования конструктивных элементов зданий.

ОПК-2.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	

Уровень 1	Умеет собирать, обрабатывать и хранить информацию с использованием внешних твердотельных носителей информации.
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает принципы выбора цифровых технологий для решения задач по своей профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования стандартных комплексов расчета строительных конструкций для решения инженерных задач в области строительства.

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:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать нужные источники информации и данных, выполнять анализ, запоминание и передачу информации с использованием цифровых средств.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.9: Использование необходимых программных средства для информационного моделирования и решения профильных задач	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования стандартных комплексов расчета строительных конструкций для решения инженерных задач в области строительства.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает принципы выбора цифровых технологий для решения задач по своей профессиональной деятельности. Способен выполнять автоматизированные расчеты конструктивных элементов зданий промышленного и гражданского назначения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет собирать, обрабатывать и хранить информацию с использованием внешних твердотельных носителей информации. Умеет выбирать нужные источники информации и данных, выполнять анализ, запоминание и передачу информации с использованием цифровых средств. Способен осуществлять поиск и выбор информации в нормативно-технических документах при выполнении расчетного обоснования. Умеет осуществлять выбор параметров расчетной схемы и задание данных в расчетном комплексе, определять условия работы элементов строительных конструкций при действующей системе нагрузок и воздействий.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Владеет навыками применения стандартных комплексов для выполнения расчетного обоснования конструктивных элементов зданий. Владеет навыками использования стандартных комплексов расчета строительных конструкций для решения инженерных задач в области строительства. Демонстрирует понимание процедуры сбора нагрузок для расчета зданий промышленного и гражданского назначения.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ, ОПРОСА

1. Роль первых отечественных программ расчета строительных конструкций в развитии современных?
2. Основной перечень существующих на сегодняшний день вычислительных программных комплексов (ВПК) расчета строительных конструкций, зданий и сооружений?
3. Какие задачи решают автоматизированные программные комплексы расчета строительных конструкций?
4. Какие основные этапы для сбора исходной информации при расчете конструкций на ВПК?
5. Какой примерный состав исходной информации требуется для расчета строительных конструкций на ВПК?
6. Привести состав исходных данных для составления в ПВК SCAD расчетной схемы плоской шарнирно-стержневой системы.
7. Привести состав исходных данных для составления в ПВК SCAD расчетной схемы плоской рамной стержневой системы.
8. Привести состав исходных данных для составления в ПВК SCAD расчетной схемы пространственно-стержневой системы.
9. Привести состав исходных данных для составления в ПВК SCAD расчетной схемы плиты перекрытия, моделируемой конечными элементами оболочечного типа.
10. В каких случаях требуется преобразование информации в удобный для автоматизированного расчета вид?
11. Что такое расчетная схема конструкции?
12. Привести графический пример расчетной схемы стропильной фермы с параллельными поясами пролетом 24 м с шарнирным опиранием по краям.
13. Привести графический пример расчетной схемы двухпролотной плоской поперечной рамы одноэтажного здания с пролетами 18 м, высотой 10 м, с жестким опиранием колонн на фундамент и жестким сопряжением ригеля с колонной.
14. Привести пример расчетной схемы балочной площадки нормального типа с пролетом главной балки 18 м. и шагом второстепенных балок 1 м.
15. Какие параметры определяют расчетную схему конструкции?
16. Что такое число степеней свободы расчетной схемы?
17. Привести формулу для определения количества степеней свободы плоской стенржневой конструкции.
18. В чём заключается контроль правильности расчетной схемы?
19. В чем состоят особенности построения расчетной схемы сооружения при расчете на ВПК?
20. Как корректно произвести переход от реальной конструкции к расчетной схеме?
21. Перечислить упрощения при переходе от реальной конструкции к расчетной схеме для шарнирно-стержневых систем?
22. Перечислить упрощения при переходе от реальной конструкции к расчетной схеме для рамных систем?
23. Перечислить упрощения при переходе от реальной конструкции к расчетной схеме при решении плоских задач теории упругости?
24. Перечислить упрощения при переходе от реальных узлов сопряжения элементов строительных конструкций к их расчетным схемам?
25. Какие упрощения принимаются при определении загружений рассчитываемой конструкции?
26. В чём заключается контроль расчетной схемы и средств её описания.
27. Для чего нужна, и в чем заключается дискретизации расчетной схемы?
28. Привести графический пример дискретной схемы плоской стропильной трапециевидной фермы пролетом 24 м.
29. Привести графический пример дискретной схемы плоской однопролетной П-образной рамы пролетом 18 м и высотой 10 м.
30. Привести графический пример дискретной схемы стеновой панели с оконным проемом.
31. Этапы дискретизации плоских шарнирно-стержневым систем?
32. Этапы дискретизации пространственных шарнирно-стержневых систем?
33. Назвать основные этапы дискретизации плоских рамных систем.
34. Назвать основные этапы дискретизации пространственных рамных систем, балок-стенок.
35. Когда используется локальная и глобальная система координат?
36. Привести графический пример расположения плоской П-образной стержневой рамы в общей системе координат, показать направления осей локальной системы координат стержней рамы.
37. В каких случаях удобнее использовать декартову систему координат?
38. В каких случаях применяются полярные системы координат?
39. Привести графический пример расположения полого цилиндра в полярной системе координат.
40. Что такое сходимость моделей?
41. Назвать перечень решаемых задач в ВПК “Мираж”
42. Назвать перечень решаемых задач в ВПК “ЛИР САПР”
43. Назвать перечень решаемых задач в ВПК SCAD Office
44. Назначение сервисных программных модулей комплексов?
45. Перечислить состав библиотека конечных элементов комплексов “Мираж” и SCAD Office?

46. Дать краткую характеристику стержневого конечного элемента с графическим пояснением основных характеристик.
47. Дать краткую характеристику конечного элемента оболочки с графическим пояснением основных характеристик.
48. Назвать основные этапы подготовки исходной информации для расчета в SCAD Office.
49. Перечислить исходную информацию для расчета плоской треугольной стропильной фермы пролетом 15 м в SCAD++.
50. Перечислить исходную информацию для расчета плоской двухпролетной рамы, с пролетами 15 м и высотой 6 м для расчета в SCAD++.
51. Перечислить исходную информацию для расчета десятиэтажной шестипролетной пространственной рамы с пролетами 6 м и выстой этажа 4 м для расчета в SCAD++.
52. Привести состав исходной информации для расчета стропильной ферм с параллельными поясами, пролетом 21 м и выстой 3 м в постпроцессоре расчета стальных конструкций SCAD++.
53. Привести состав исходной информации для расчета Г-образной плоской рамы с пролетом ригеля 3 м и высотой стойки 6 м в постпроцессоре расчета стальных конструкций SCAD++.
54. Описать структуру интерфейса SCAD Office?
55. Назвать основные этапы подготовки исходной информации для расчета в ВПК?
56. Назвать состав исходной информации для расчета в ВПК?
57. Какие существуют способы сокращения исходной информации?
58. Какие способы описания расчетных схем в расчетных комплексах существуют?
59. Какие существуют способы отображения расчетных схем в ВПК?
60. Как проверит корректность задания расчетных схем?
61. Назвать основные методы поиска ошибок в расчетной схеме?
62. Какие существуют основные способы задания расчетных схем?
63. В каких случаях применяется задание расчетных схем с использованием шаблонов?
64. Назвать этапы получение пространственных шарнирно-стержневых и рамных систем на основе плоских систем?
65. Какие дополнительные операции можно проводить с расчетными схемами, созданными при помощи шаблонов?
66. Какие операции с узлами и элементами проводят на схемах, созданных при помощи шаблонов?
67. Назвать основные этапы ввода расчетной схемы в ВПК?
68. С чего начинается ввод расчетной схемы, если шаблоны не используются?
69. Какие допускаются операции с узлами расчетной схемы и конечными элементами после ввода узлов и элементов “в ручную”?
70. Назвать порядок добавление узлов в расчетную схему?
71. Назвать порядок добавление элементов в расчетную схему?
72. В каких случаях производят удаление узлов и элементов?
73. В каких случаях производят разбивку элементов по длине?
74. Какие существуют способы задания нагрузок?
75. Какие виды загружений существуют?
76. Перечислить основные виды нагрузок?
77. Какие операции производят с нагрузками?
78. Для чего нагрузки задаются по загружениям?
79. Порядок добавления и удаления нагрузок?
80. Назвать последовательность расчета заданной расчетной схемы?
81. Какие параметры расчета можно менять при расчете в ВПК SCAD Office?
82. Назвать способы отображения расчетной схемы после расчета?
83. Назвать способы отображение результатов расчета на расчетной схеме?
84. Перечислить основные параметры отображения расчетной схемы?
85. Назвать перечень получаемой информации по результатам расчета?
86. Для чего используются постпроцессоры?
87. Назвать порядок подготовки исходной информации в постпроцессорах?
88. Какие способы чтения результатов расчета существуют?
89. Перечислить задачи, решаемые в программах – сателитах?
90. Привести состав исходных данных для компоновки коробчатого составного сечения из двух швеллеров №14 и расчета геометрических характеристик в программе Конструктор сечений.
91. Привести состав исходных данных для компоновки таврового составного сечения из двух швеллеров №27 и расчета геометрических характеристик в программе Конструктор сечений.
92. Привести состав исходных данных для компоновки крестового сечений из равнополочных уголков 75х5 и расчета геометрических характеристик в программе Конструктор сечений.
93. Привести состав исходных данных для компоновки составного двутаврового сечения из пластины для стенки 500х5 мм и двух пластин для полок 250х10 мм и расчета геометрических характеристик в программе Конструктор сечений.
94. Привести состав исходных данных для компоновки сечения железобетонного таврового ригеля с высотой 550 мм, шириной полки 200 мм, высотой полки 100 мм, толщиной стенки 150 мм и расчета геометрических характеристик в программе Консул.
95. Привести состав исходных данных для компоновки сечения железобетонного ригеля габаритами 600х300 мм с односторонней полкой вылетом 150 мм, высотой 110 мм и расчета геометрических характеристик в программе Консул.
96. Привести состав исходных данных для компоновки сечения деревянной балки из кругляка диаметром 350 мм с подрезом сверху шириной 200 мм и глубиной 150 мм для укладки досок наката и расчета геометрических характеристик в программе Консул.
97. На примере однопролетной 6-ти метровой стальной шарнирно-опертой балки, загруженной равномерно-

распределенной нагрузкой 10 кН/м привести состав исходных данных для расчета в программе Кристал.
98. На примере стальной стойки из двутавра №30, закруженной центральной силой 100 кН привести состав исходных данных для расчета в программе Кристал.
99. На примере стальной стойки из двутавра №33, закруженной центральной 30 кН, приложенной с эксцентриситетом 10 см привести состав исходных данных для расчета в программе Кристал.
100. Привести состав исходных данных для подбора сечения элементов стальной фермы с параллельными поясами, пролетом 18 м, выстой 2 м, загруженной узловыми сосредоточенными нагрузками 10 кН для расчета в программе Кристал.
101. Привести состав исходных данных для расчета двухпролетного деревянного ригеля прямоугольного сечения 20х20 см, с пролетами 4 м, загруженного сосредоточенными силами 5 кН в середине пролетов в программе ДеКор.
102. Привести состав исходных данных для расчета 3-х метровой стойки стропильной деревянной фермы, стойка прямоугольного сечений 10х10 см, центрально-сжатая силой 10 кН для расчета в программе ДеКор.
103. Привести состав исходных данных для расчета деревянной наслонной стропильной системой с опиранием на 3 стены, пролеты 6 м, высота системы 4 для расчета в программе ДеКор.
104. Привести состав исходных данных для расчета наружной кирпичной стены 520 мм с оконными проемами в программе КаМин.
105. Привести состав исходных данных для расчета наружной кирпичной стены 640 мм без оконных проемов в программе КаМин.
106. Привести состав исходных данных для армированной кирпичной стены подвала, толщиной 780 мм, высотой 3 м для расчета в программе КаМин.
107. Привести состав исходных данных для расчета внецентренно сжатого армированного столба сечением 520х780 мм, высотой 4 м, с наличием повреждений в виде двух трещин протяженностью 1 м в средней части по высоте для расчета в программе КаМин.
108. Привести состав исходных данных для экспертизы однопролетной железобетонной балки сечением 500х300, армированной продольной и поперечной не ненапрягаемой арматурой для расчета в программе Арбат.
109. Привести состав исходных данных для экспертизы центрально-сжатой железобетонной колонны сечением 400х400 мм для расчета в программе Арбат.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ЗАЧЕТУ
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Краткий исторический обзор развития систем автоматизированного проектирования и расчета строительных конструкций. Первые программные комплексы. Современны расчетные программные комплексы, краткое описание по типам программных комплексов, перечень решаемых задач.
2. Общие сведения и основные виды программ и программных комплексов расчет строительных конструкций и элементов зданий на ЭВМ, существующие на современном этапе развития техники.
3. Основные принципы работы с автоматизированными комплексами расчета строительных конструкций (сбор, анализ и подготовка исходной информации, преобразование информации в удобный для автоматизированного расчета вид).
4. Построение расчетной схемы сооружения при расчете на автоматизированных программных комплексах. Определяющие параметры и число степеней свободы. Понятие расчетной схемы.
5. Контроль расчетной схемы и средства её описания. Особенности построение расчетной схемы сооружения при расчете на автоматизированных программных комплексах. Обще принципы перехода от реальной конструкции к расчетной схеме.
6. Общепринятые упрощения при переходе от реальной конструкции к расчетной схеме применительно к: плоским шарнирно-стержневым системам, пространственным шарнирно-стержневым системам, плоским рамным системам, пространственным рамным системам, балкам-стенкам, оболочкам, сплошным телам.
7. Общепринятые упрощения при переходе от реальных узлов сопряжения элементов строительных конструкций к их расчетным схемам.
8. Модель загружения как составляющая часть расчетной схемы, модель загружений, упрощения, принятые при определении загружений рассчитываемой конструкции;
9. Методы контроля расчетной схемы и средств её описания. Дискретизации расчетной схемы. Принципы дискретизации применительно для: плоских шарнирно-стержневым систем, пространственных шарнирностержневых систем, плоских рамных систем, пространственных рамных систем, балок-стенок и т.д. Назначение узлов и элементов. Нумерация узлов и элементов, включая автоматическую нумерацию.
10. Основные понятия метода конечных элементов. Системы координат: локальная система координат конечного элемента, глобальная система координат рассчитываемой системы. Виды систем координат. Размещение рассчитываемой расчетной схемы в глобальной системе координат.
11. Моделирование стержневых систем. Моделирование плоских и объемных тел. Примеры построение моделей некоторых конструкций при расчете их методом конечных элементов. Проверка сходимости моделей.
12. Структурное построение расчетных комплексов, перечень решаемых задач. Сер-висные программные модули комплексов.
13. Библиотека конечных элементов комплексов (стержневые конечные элементы, пластинчатые конечные элементы).
14. Библиотека конечных элементов комплексов (объемные конечные элементы, специальные конечные элементы).
15. Основные принципы работы в комплексах. Структура интерфейса. Основные принципы работы. Подготовка исходной информации для расчета, этапы подготовки исходной информации, состав исходной информации, способы сокращения исходной информации.
16. Описание расчетных схем в расчетных комплексах, способы описания. Отображение и анализ заданных расчетных схем: графическое отображение, текстовое отображение.
17. Корректность задания расчетных схем. Поиск ошибок в расчетной схеме. Основные методы поиска ошибок.

Экспресс-анализ исходной информаии.
18. Задание расчетных схем с использованием шаблонов. Шаблоны плоских шарнирно-стержневых ферм, каркасов одноэтажных зданий и многоэтажных рамных систем. Получение пространственных шарнирно-стержневых и рамных систем на основе плоских систем.
19. Создание одной схемы из нескольких фрагментов. Операции с расчетными схемами, созданными при помощи шаблонов. Добавление отдельных элементов и узлов, удаление элементов и узлов. Другие операции.
20. Операции с узлами расчетной схемы и конечными элементами после введения расчетной схемы при помощи шаблонов. Задание расчетной схемы с “чистого листа”, задание характеристик узлов и элементов. Операции с узлами и элементами: добавление узлов, добавление элементов; удаление узлов и элементов; разбивка элементов по длине.
21. Способы дополнительной корректировки расчетной схемы: поиск свободных узлов, перенумерация узлов и элементов расчетной схемы.
22. Основные способы задания нагрузок. Основные виды загружений. Понятие о загружении, использование нескольких загружений, назначение загружений. Виды нагрузок: статическое загружение, динамическое загружение, температурные нагрузки и т.д.
23. Основные операции с нагрузками: добавление нагрузок и загружений; удаление нагрузок и загружений. Порядок расчета заданных расчетных схем. Задание и назначение параметров расчета. Изменение параметров расчета.
24. Способы отображения расчетной схемы после расчета. Способы отображение результатов расчета на расчетной схеме, измене-ние параметров отображения. Перечень получаемой информации по результатам расчета.
25. Использование постпроцессоров для конструктивного расчета элементов стальных и железобетонных конструкций зданий и сооружений. Чтение результатов расчета в текстовом виде. Способы вывода результатов расчета в текстовом виде.
26. Использование приложений SCAD в расчете конструкций. Основные понятия о программах – сателитах (программы - приложения). Основной перечень решаемых задач.
27. Использование программ в расчетах элементов стальных, железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений. Расчет типовых узлов сопряжения элементов стальных и железобетонных конструкций.
28. Программы для получения дополнительной информации: геометрические характеристики сечений, характеристики сечений тонкостенных стержней, определение коэффициента постели.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

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

Формой промежуточной аттестации является зачет.
Зачет состоит из проверки практических навыков и теоретической подготовки. Студент допускается к зачету при условии наличия всех выполненных практических работ (сданных ранее на занятиях или предъявленных на зачетном занятии). Защита практических работ состоит из ответов на вопросы по выполненному заданию, представленному студентом. Зачет проводится в форме собеседования по вопросам теоретического курса. На подготовку ответов отводится 20 минут. При выполнении практических заданий на зачете студенту разрешается пользоваться справочной системой используемых приложений. В случае не сдачи зачета студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.
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 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.
Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому необходимо:
- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.
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.
Для успешного освоения дисциплины и сдачи зачета необходимы активная демонстрация студентом своих знаний на практических занятиях, своевременное и правильное выполнение тестовых заданий, а также верные ответы на контрольные вопросы по дисциплине.
Приступая к изучению дисциплины обучающийся должен ознакомится с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД). Лекции имеют целью дать систематизированные основы знаний по вопросам изучаемой дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в конспекте лекций;
- при подготовке к текущему контролю (в случаях, предусматривающий промежуточный контроль) использовать вопросы, отраженные данной рабочей программе.
Работа с учебной и научной литературой, а также с ресурсами информационно-коммуникационной сети «Интернет» является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях и к итоговой аттестации по дисциплине. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом. В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:
- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).
Работу с литературой следует начинать с анализа РПД по дисциплине, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях. Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.
Организация внеаудиторной самостоятельной работы способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, РПД и имеет такую структуру как:
- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).
Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности обучающегося многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины предлагаются:
- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию (если предусмотрено РПД);
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и итоговой аттестации по дисциплине.
Задачи самостоятельной работы:
- обретение навыков самостоятельной работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.
Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия обучаемого:
- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;

- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм (если предусмотрены РПД);
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.

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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы российской государственности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России	
Знать:	
Уровень 1	Фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Иметь представление о цивилизационном характере российской государственности, её основных особенностях, ценностных принципах и ориентирах

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
Владеть:	
Уровень 1	Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
Владеть:	
Уровень 1	Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	
Знать:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Иметь представление о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации и отражающих её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	
Знать:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	-

Владеть:	
Уровень 1	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-5.6: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	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:	
Уровень 1	Навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера

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.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в Приложении 1

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Теория механизмов и машин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области изучения строения кинематики и динамики механизмов и машин, то есть тех вопросов, которые могут служить основой при исследовании существующих механизмов и машин, и могут оказать существенную помощь при проектировании новых механизмов и машин.

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

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Уметь:
Владеть:

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

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

УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-1.5: Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-1.6: Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-1.7: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Знать, как осуществляется выбор и систематизация информации по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации
3.1.2	2. Знать, как осуществляется выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента
3.1.3	3. Знать, как разрабатывается конструкторская документация на детали машин, приборы и инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам
3.1.4	4. Знать, как используются программные средства для информационного моделирования типовых технологических процессов и решения профильных задач
3.2	**Уметь:**
3.2.1	1. Уметь осуществлять выбор и проводить систематизацию информации по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации

3.2.2	2. Уметь осуществлять выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента
3.2.3	3. Уметь разрабатывать конструкторскую документацию на детали машин, приборы и инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам
3.2.4	4. Уметь использовать программные средства для информационного моделирования типовых технологических процессов и решения профильных задач
3.3	**Владеть:**
3.3.1	1. Способен осуществлять выбор и проводить систематизацию информации по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации
3.3.2	2. Способен осуществлять выбор металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента
3.3.3	3. Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали машин, приборы и инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам
3.3.4	4. Способен использовать программные средства для информационного моделирования типовых технологических

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕМЫ И ВОПРОСЫ

1. Названия звеньев рычажного механизма.

Ответ: кривошип, шатун, ползун, коромысло, кулиса, стойка.

2. Дать определения понятия – шатун.

Ответ: шатун – звено рычажного механизма, соединённое с кривошипом и ползуном (или коромыслом), передающее усилие и совершающее плоское движение (без полного оборота вокруг своей оси).

3. Дать определения понятия – ползун.

Ответ: ползун – звено, совершающее возвратно-поступательное движение вдоль неподвижной направляющей.

4. Дать определения понятия – кривошип.

Ответ: кривошип – звено, совершающее полный оборот вокруг неподвижной оси.

5. Дать определения понятия – коромысло.

Ответ: коромысло – звено, совершающее неполный оборот (качание) вокруг неподвижной оси.

6. Дать определения понятия – стойка.

Ответ: стойка – неподвижное звено, относительно которого рассматривается движение остальных звеньев.

7. Дать определения понятия – кулиса.

Ответ: кулиса – звено, в котором имеется направляющая (прорезь), по которой перемещается ползун (камень) при вращении кулисы.

8. Дать определения понятия – кулачок.

Ответ: кулачок – звено кулачкового механизма, имеющее профиль переменной кривизны, который передаёт движение толкателю через непосредственный контакт.

9. Дать определения понятия – зубчатое колесо.

Ответ: зубчатое колесо – звено зубчатого механизма, имеющее зубья, предназначенное для передачи вращательного движения с заданным передаточным отношением.

10. Дать определения понятия – «Группа Ассура».

Ответ: группа Ассура – кинематическая цепь с нулевой степенью подвижности относительно внешних связей, образованная путём присоединения к механизму звеньев и пар; не распадается на более простые группы.

11. Дать определения понятия – «Начальный механизм».

Ответ: начальный механизм – часть механизма, состоящая из стойки и одного или нескольких начальных (входных) звеньев, которым задаётся движение (обычно кривошип и стойка).

12. Дать определения понятия – «Входное звено».

Ответ: входное звено – звено, которому сообщается движение от двигателя (или иного источника), являющееся начальным.

13. Дать определения понятия – «Выходное звено».

Ответ: выходное звено – звено, от которого снимается полезная работа или заданное движение (исполнительный орган).

14. Дать определения понятия – кулачковый механизм.

Ответ: кулачковый механизм – механизм, состоящий из кулачка и толкателя (и, при необходимости, ролика), преобразующий вращательное или поступательное движение кулачка в заданное движение толкателя по определённому закону.

15. Дать определения понятия – кинематическая пара.

Ответ: кинематическая пара – подвижное соединение двух звеньев, допускающее их относительное движение определённого вида.

16. Дать определения понятия – кинематические цепи.

Ответ: кинематическая цепь – система звеньев, соединённых между собой кинематическими парами.

17. Основные свойства группы Ассура.

Ответ: 1) степень подвижности группы относительно внешних связей равна нулю; 2) группа не распадается на более простые цепи с нулевой подвижностью; 3) звенья группы входят только в кинематические пары друг с другом и с элементами начального механизма.

18. Угол давления и его роль в силовом анализе кулачкового механизма.

Ответ: угол давления – угол между направлением скорости точки контакта толкателя и направлением силы, действующей

на толкатель. Чем больше угол давления, тем хуже условия передачи движения (больше распорная сила, трение), поэтому его ограничивают допустимым значением (обычно 30–45°).

19. Классификация кинематических цепей.

Ответ: по подвижности – открытые и замкнутые; по расположению звеньев – плоские и пространственные; по числу замкнутых контуров – простые и сложные.

20. Основные свойства планов скоростей.

Ответ: 1) скорости точек звеньев изображаются векторами, выходящими из общего полюса; 2) отрезки на плане пропорциональны модулям скоростей в выбранном масштабе; 3) направления векторов соответствуют направлениям скоростей; 4) фигура плана скоростей подобна фигуре механизма, но повёрнута на 90° для каждого звена.

21. Основные свойства планов ускорений.

Ответ: 1) полные ускорения точек изображаются векторами из полюса; 2) нормальные и касательные составляющие строятся отдельно; 3) план ускорений подобен плану скоростей, но с учётом центростремительных и кориолисовых ускорений; 4) отрезки на плане пропорциональны модулям ускорений в масштабе.

22. Свойства эвольвентного зацепления.

Ответ: 1) постоянство передаточного отношения при любом взаимном положении колёс (основное свойство); 2) возможность изменения межосевого расстояния без нарушения зацепления; 3) плавность работы и безударность; 4) нормаль к профилям в точке контакта является общей и проходит через полюс зацепления.

23. Названия зубчатых колёс, входящих в состав планетарного редуктора.

Ответ: центральные (солнечные) колёса, сателлиты (спутники), водило (эпицикл – если внутреннее зацепление, или коронное колесо).

24. Суть метода обращения движения.

Ответ: метод, при котором мысленно всем звеньям механизма придаётся дополнительное вращение с угловой скоростью, равной скорости водила, но с обратным знаком, что превращает планетарный механизм в неподвижный (рядовой) с неподвижными осями, для которого легко определяется передаточное отношение.

25. Передаточное отношение зубчатых механизмов.

Ответ: передаточное отношение – отношение угловой скорости ведущего колеса к угловой скорости ведомого (или отношение частот вращения); для внешнего зацепления $i = \pm z_2/z_1$, для внутреннего – со знаком плюс.

26. Структурная формула П.Л. Чебышева.

Ответ: $W = 3n - 2p_5 - p_4$, где W – степень подвижности плоского механизма, n – число подвижных звеньев, p_5 – число кинематических пар V класса (низших), p_4 – число пар IV класса (высших).

27. Классификация кинематических пар.

Ответ: по числу степеней свободы (одно-, двух-, трёх-, четырёх-, пятиподвижные) и по числу налагаемых связей (классы I–V); по характеру контакта – низшие (поверхностные) и высшие (точечные или линейные); по движению – вращательные, поступательные, винтовые, сферические и др.

28. Виды толкателей кулачкового механизма.

Ответ: острый (игольчатый), роликовый, тарельчатый (плоский) и сферический.

29. (повтор 25) – см. ответ 25.

30. Виды зубчатых колёс.

Ответ: цилиндрические (прямозубые, косозубые, шевронные), конические, червячные, а также внешнего и внутреннего зацепления.

31. Методы изготовления зубчатых колёс.

Ответ: копирование (фрезерование дисковой или пальцевой фрезой), обкатка (долбление, зубонарезание червячной фрезой), литьё, штамповка, электроэрозионная обработка.

32. Углы в кулачковом механизме.

Ответ: угол давления, фазовые углы (угол удаления, дальнего стояния, возвращения, ближнего стояния), угол профиля, углы поворота кулачка, соответствующие фазам.

33. Звенья, входящие в состав кулачкового механизма.

Ответ: кулачок, толкатель (и ролик, если есть), стойка.

34. Название окружностей, образующих зубчатое колесо.

Ответ: делительная окружность, основная окружность (для эвольвенты), окружность вершин, окружность впадин, начальные окружности (при зацеплении).

35. Назначение маховика.

Ответ: маховик служит для снижения неравномерности хода машины путём аккумулирования кинетической энергии в периоды увеличения скорости и отдачи её в периоды снижения скорости, тем самым сглаживая колебания угловой скорости главного вала.

36. Модуль зацепления.

Ответ: модуль зацепления – отношение шага зацепления к числу π ($m = p/\pi$); является основной характеристикой зубчатого колеса, стандартизован, определяет размеры зубьев.

37. Шаг зацепления.

Ответ: шаг зацепления – расстояние между одноимёнными точками двух соседних профилей зубьев, измеренное по дуге делительной окружности ($p = \pi \cdot m$).

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет ТММ и его значение для техники.

Ответ: ТММ – наука об общих методах исследования, проектирования и синтеза механизмов и машин. Значение: позволяет создавать эффективные, надёжные и экономичные машины для всех отраслей техники.

2. История развития науки о машинах.

Ответ: начало – античные механизмы (рычаг, ворот), затем работы Леонардо да Винчи, Галилея, Ньютона; в XIX веке –

работы П.Л. Чебышева, И.А. Вышнеградского; в XX–XXI веках – развитие аналитических, графоаналитических и компьютерных методов, теории роботов.

3. Основные понятия и определения ТММ: машина, механизм, кинематическая пара, кинематическая цепь.

Ответ: машина – устройство для преобразования энергии, материалов или информации; механизм – система звеньев, преобразующая движение; кинематическая пара – подвижное соединение двух звеньев; кинематическая цепь – совокупность звеньев, соединённых парами.

4. Классификация кинематических пар.

Ответ: (см. ответ на вопрос 27 тем).

5. Условное изображение кинематических пар и звеньев плоских механизмов.

Ответ: на кинематических схемах вращательная пара – шарнир (круг), поступательная – прямоугольник с направляющей, винтовая – условный знак; звенья изображаются отрезками, стойка – штриховкой или обозначением.

6. Классификация кинематических цепей.

Ответ: (см. ответ на вопрос 19 тем).

7. Структурная формула П.Л. Чебышева для оценки степени подвижности плоской кинематической цепи.

Ответ: $W = 3n - 2p_5 - p_4$ (см. также вопрос 26 тем).

8. Замена высших кинематических пар в плоских механизмах.

Ответ: высшие пары (класс IV) заменяются фиктивными звеньями с двумя низшими парами (класс V) по правилу: в точке касания помещается ползун, и добавляется звено, соединяющее центры кривизны профилей.

9. Основной принцип образования рычажных механизмов (общие закономерности).

Ответ: механизмы образуются путём последовательного присоединения к начальному механизму групп Ассура с нулевой подвижностью, при этом число степеней свободы механизма равно числу начальных звеньев.

10. Группы Ассура и их классификация.

Ответ: группы делятся по классу и порядку. Класс определяется числом замкнутых контуров (1-й, 2-й и т.д.), порядок – числом внешних кинематических пар (первый, второй и т.д.). Наиболее распространены двухповодковые группы 2-го класса 1-го, 2-го, 3-го, 4-го, 5-го видов.

11. Местные подвижности и избыточные связи в механизмах.

Ответ: местная подвижность – это дополнительная степень свободы, не влияющая на передачу основного движения (например, вращение ролика). Избыточные связи – связи, не влияющие на движение механизма, но усложняющие расчёт (например, параллельные направляющие).

12. Последовательность структурного анализа и классификация механизмов.

Ответ: 1) определение числа степеней свободы; 2) замена высших пар (если есть); 3) выделение начальных звеньев; 4) разложение на группы Ассура; 5) определение класса и порядка механизма по наивысшему классу групп.

13. Основные задачи и методы кинематического исследования механизмов.

Ответ: задачи – определение положений, скоростей и ускорений звеньев и точек. Методы: графические (планы скоростей, ускорений), графоаналитические, аналитические (метод замкнутых контуров, векторные уравнения).

14. Общие положения кинематики плоских механизмов.

Ответ: движение звеньев рассматривается в одной плоскости; скорости и ускорения точек определяются из уравнений для плоского движения (поступательного и вращательного), используются теоремы о проекциях скоростей и подобия.

15. Определение скоростей и ускорений звеньев групп 2-го класса (1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го видов).

Ответ: для каждой группы решаются векторные уравнения скоростей и ускорений с использованием известных скоростей/ускорений внешних точек; применяются правила построения планов и теорема о проекциях скоростей (для поступательных пар).

16. Основные свойства планов скоростей.

Ответ: (см. ответ на вопрос 20 тем).

17. Основные свойства планов ускорений.

Ответ: (см. ответ на вопрос 21 тем).

18. Основные задачи динамики механизмов и машин.

Ответ: 1) силовой анализ (определение сил и реакций), 2) исследование движения под действием сил, 3) уравновешивание механизмов, 4) уменьшение динамических нагрузок и вибраций.

19. Классификация сил, действующих на звенья механизма. Механический к.п.д. машин.

Ответ: силы: движущие, полезного сопротивления, тяжести, инерции, трения, реакции связей. КПД – отношение полезной работы к затраченной ($\eta = A_{полез} / A_{затр}$).

20. Определение сил инерции звеньев механизма.

Ответ: сила инерции каждого звена равна произведению массы на ускорение центра масс ($F_{ин} = -m \cdot a_{ЦМ}$), момент инерции – произведение момента инерции на угловое ускорение ($М_{ин} = -I \cdot \varepsilon$). В расчётах используют главный вектор и главный момент сил инерции.

21. Условия статической определимости плоских кинематических цепей.

Ответ: для статической определимости необходимо, чтобы число неизвестных реакций в кинематических парах было равно числу уравнений статики (для плоской задачи – 3 уравнения на каждое звено). Группы Ассура всегда статически определимы.

22. Принцип кинетостатики при силовом расчёте механизмов. Последовательность силового расчёта механизма.

Ответ: принцип Даламбера: к внешним силам добавляются силы инерции и моменты инерции, после чего механизм рассматривается как находящийся в равновесии. Последовательность: 1) выделение групп Ассура; 2) приложение всех сил, включая инерционные; 3) расчёт каждой группы, начиная с наиболее удалённой от начального звена; 4) расчёт начального звена.

23. Общие замечания к силовому расчёту механизмов 2-го класса.

Ответ: расчёт ведётся для каждого положения механизма, определяются реакции во всех кинематических парах; для групп 2-го класса применяются уравнения моментов и проекций сил; порядок расчёта зависит от вида группы.

24. Силовой расчёт групп Ассура 2-го класса (1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го видов).
Ответ: для каждого вида составляются уравнения равновесия (сумма моментов относительно характерных точек и суммы проекций на оси). Решаются системы линейных уравнений для определения реакций во внешних и внутренних парах.
25. Силовой расчёт начального звена механизма.
Ответ: на начальное звено действуют реакции от присоединённых групп, известные внешние силы (движущая или полезная) и реакция в опоре. Составляются уравнения равновесия для определения уравновешивающей силы (момента) и реакции в стойке.
26. Основные задачи и методы исследования движения машин и механизмов.
Ответ: задачи: определение закона движения, оценка неравномерности, расчёт маховика. Методы: аналитический (решение дифференциальных уравнений), графический (диаграммы энергомасс), численный (компьютерное моделирование).
27. Динамическая модель механизма.
Ответ: это приведённая модель, заменяющая реальный механизм одним звеном (или несколькими) с переменными моментами инерции и массами, к которому приложены приведённые силы и моменты, сохраняющие кинетическую энергию и мощность реальной системы.
28. Кинематическая энергия механизма с одной степенью подвижности. Приведённая масса и приведённый момент инерции механизма.
Ответ: кинетическая энергия $T = \frac{1}{2}\cdot m_{пр}\cdot v^2 = \frac{1}{2}\cdot I_{пр}\cdot \omega^2$, где $m_{пр}$ – приведённая масса, $I_{пр}$ – приведённый момент инерции. Они зависят от обобщённой координаты и вычисляются через энергии всех звеньев.
29. Приведённая сила и приведённый момент сил механизма.
Ответ: это такие эквивалентные сила ($F_{пр}$) или момент ($M_{пр}$), которые, будучи приложенными к динамической модели, совершают работу, равную работе всех реальных сил за то же перемещение обобщённой координаты.
30. Две динамические модели приведения механизма.
Ответ: модель с приведённой массой (для механизмов с поступательным движением выходного звена) и модель с приведённым моментом инерции (для вращательного движения); в общем случае используют обобщённую координату.
31. Уравнение движения машины в энергетической форме.
Ответ: $dT = dA - dA_{сопр}$, т.е. приращение кинетической энергии механизма равно работе движущих сил минус работа сил сопротивления.
32. Дифференциальное уравнение движения машины.
Ответ: $d(I_{пр}\cdot\omega^2/2)/d\varphi = M_{пр}(\varphi) - M_{сопр}(\varphi)$ или в обобщённых координатах: $(d/d\varphi)[\frac{1}{2}\cdot m_{пр}\cdot(dq/dt)^2] = Q_{пр}(\varphi)$, где $Q_{пр}$ – обобщённая сила.
33. Режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода при неравномерном вращении главного вала машины.
Ответ: режимы: разбег, установившееся движение (периодическое или стационарное), выбег. Коэффициент неравномерности $\delta = (\omega_{max} - \omega_{min}) / \omega_{ср}$, где $\omega_{ср}$ – средняя угловая скорость.
34. Динамический анализ движения машинного агрегата при установившемся режиме. Причины неравномерности хода.
Ответ: причины: изменение моментов движущих сил и сил сопротивления в течение цикла, инерция звеньев. Анализ выполняется с помощью диаграммы энергомасс (диаграммы Виттенбауэра) для определения максимальных отклонений скорости и необходимого момента инерции маховика.
35. Назначение маховика и определение его момента инерции.
Ответ: маховик сглаживает колебания скорости. Момент инерции маховика определяется из условия допустимой неравномерности: $I_{max} = (\Delta T_{max}) / (\omega_{ср}^2\cdot\delta)$, где ΔT_{max} – максимальный перепад кинетической энергии за цикл.
36. Общие положения об уравновешивании механизмов.
Ответ: цель – устранение переменных нагрузок на фундамент, вызываемых силами инерции. Решается путём статического (уравновешивание главного вектора сил инерции) и динамического (уравновешивание и главного вектора, и главного момента) уравновешивания.
37. Условия «статической» и моментной уравновешенности механизмов.
Ответ: статическая уравновешенность – главный вектор сил инерции равен нулю (равнодействующая сил инерции не передаётся на фундамент). Моментная уравновешенность – главный момент сил инерции равен нулю.
38. Уравновешивание рычажных механизмов по способу замещающих масс. Условия размещения массы звена по замещающим точкам.
Ответ: способ заключается в замене распределённой массы звена двумя (или тремя) сосредоточенными массами, расположенными в точках, где сохраняются масса, положение центра масс и момент инерции. Условия: сумма масс равна массе звена, статические моменты и моменты инерции совпадают.
39. Статическое уравновешивание масс шарнирного четырехзвенника.
Ответ: достигается установкой противовесов на звеньях, чтобы общий центр масс всего механизма оставался неподвижным. Обычно уравновешивают одно или два звена (например, кривошип и шатун) с помощью дополнительных масс.
40. Статическое уравновешивание масс кривошипно-ползунного механизма.
Ответ: аналогично – установкой противовеса на кривошипе (или на продолжении шатуна) так, чтобы центр масс системы оставался на одной неподвижной прямой при любом положении механизма.
41. Уравновешивание сил инерции жестких роторов (краткая теория вопроса). Виброзащита машин.
Ответ: жёсткий ротор уравновешивается путём устранения статического и моментного дисбаланса. Статический дисбаланс исправляется добавлением или удалением массы в одной плоскости; динамический – в двух плоскостях. Виброзащита – использование амортизаторов, демпферов, уравновешивание для снижения вибраций.
42. (повтор 41) – см. ответ 41.
43. Статический и моментный дисбаланс ротора. Условия динамической уравновешенности ротора.
Ответ: статический дисбаланс – главный вектор центробежных сил не равен нулю (ось ротора смещена параллельно).

Моментный дисбаланс – главный момент не равен нулю (оси инерции и вращения пересекаются не в центре масс). Условие динамической уравновешенности: главный вектор и главный момент сил инерции равны нулю.

44. Зубчатые механизмы и их классификация.

Ответ: по расположению осей – цилиндрические (параллельные оси), конические (пересекающиеся), червячные (скрещивающиеся); по передаче – внешнего и внутреннего зацепления; по подвижности – с неподвижными осями, планетарные, дифференциальные.

45. Основные геометрические элементы зубчатого венца, их обозначения и определения. Шаг зацепления. Модуль зацепления. Делительная окружность.

Ответ: зуб (z), шаг (p) – расстояние между одноимёнными точками соседних зубьев по делительной окружности; модуль m = p/π; делительная окружность – воображаемая окружность, по которой шаг равен стандартному; высота зуба h = 2,25m (головка h_a = m, ножка h_f = 1,25m), угол зацепления α = 20°.

46. Передаточное отношение зубчатых механизмов. Цилиндрическая зубчатая передача.

Ответ: передаточное отношение $i = \omega_1/\omega_2 = z_2/z_1$ для внешнего зацепления (знак минус), для внутреннего – плюс. Цилиндрическая передача – передача с параллельными осями, наиболее распространена.

47. Многозвенные зубчатые механизмы. Рядовые зубчатые редукторы.

Ответ: рядовой редуктор – последовательное соединение нескольких пар колёс на отдельных валах, передаточное отношение равно произведению передаточных отношений всех ступеней.

48. Ступенчатые зубчатые механизмы с неподвижными осями колёс.

Ответ: механизмы, в которых каждая пара колёс имеет свою ось, но все оси неподвижны; соединение осуществляется через жёсткие валы. Передаточное отношение вычисляется как отношение произведений чисел зубьев ведомых к ведущим.

49. Планетарные зубчатые механизмы, их классификация.

Ответ: планетарные – с подвижными осями сателлитов. Классификация: по числу центральных колёс (2 или 3), по типу зацепления (внешнее, внутреннее), по схеме (однорядные, двухрядные, со сдвоенными сателлитами).

50. Основной закон зацепления (теорема Виллиса).

Ответ: общая нормаль к профилям зубьев в точке контакта проходит через неподвижную точку на линии центров (полюс зацепления), которая делит межосевое расстояние на отрезки, обратно пропорциональные угловым скоростям: $\omega_1/\omega_2 = O_2P / O_1P$.

51. Эвольвента круга, её свойства и уравнения в параметрической форме.

Ответ: эвольвента – кривая, описываемая точкой прямой, перекатываемой без скольжения по основной окружности. Свойства: нормаль к эвольвенте касательна к основной окружности; радиус кривизны равен длине дуги основной окружности. Параметрические уравнения: $x = r_b(\cos\varphi + \varphi\cdot\sin\varphi)$, $y = r_b(\sin\varphi - \varphi\cdot\cos\varphi)$, где r_b – радиус основной окружности, φ – угол развёртки.

52. Методы изготовления зубчатых колёс.

Ответ: (см. ответ на вопрос 31 тем).

53. Реечный исходный производящий контур, его основные параметры.

Ответ: это контур зуборезной рейки, используемый для нарезания колёс методом обкатки. Основные параметры: модуль m, угол профиля α (обычно 20°), высота головки и ножки, шаг рейки $p = \pi\cdot m$.

54. Станочное зацепление заготовки с реечным инструментом.

Ответ: процесс нарезания зуба, при котором заготовка и рейка обкатываются без скольжения; рейка смещается относительно заготовки, а заготовка вращается, формируя эвольвентный профиль.

55. Проектирование зубчатой передачи эвольвентного зацепления с учётом качественных показателей.

Ответ: включает выбор чисел зубьев, модуля, коэффициентов смещения, чтобы обеспечить: отсутствие подрезания, заданное передаточное отношение, допустимые угол давления и перекрытие, минимальные габариты и высокий КПД.

56. Свойства эвольвентного зацепления.

Ответ: (см. ответ на вопрос 22 тем).

57. Явление подрезания ножки и заострение головки зуба.

Ответ: подрезание – срезание части профиля у ножки зуба при нарезании инструментом, происходит при малом числе зубьев ($z < z_{min}$). Заострение головки – уменьшение толщины зуба у вершины, возникает при сильном положительном смещении или при малом угле зацепления.

58. Кулачковые механизмы, их классификация, достоинства и недостатки.

Ответ: классификация: по виду кулачка – плоские (дисковые), цилиндрические; по виду толкателя – с поступательным или качающимся; по закону движения. Достоинства: возможность реализации любого закона движения, компактность. Недостатки: высокие контактные напряжения, износ, ограниченность по скорости и нагрузке.

59. Задачи и методы кинематического исследования плоских кулачковых механизмов.

Ответ: задачи – определение перемещения, скорости и ускорения толкателя в зависимости от угла поворота кулачка. Методы: графические (диаграммы, метод обращённого движения), аналитические (задание закона движения и вычисление профиля).

60. Метод обращения движения (метод инверсии) для определения кинематических характеристик относительного движения пары звеньев.

Ответ: (см. ответ на вопрос 24 тем).

61. Удары в кулачковом механизме.

Ответ: возникают при разрыве контакта толкателя с кулачком (жёсткий удар) или при резком изменении ускорения (мягкий удар). Для предотвращения применяют плавные законы движения (синусоидальный, трапецеидальный) и обеспечивают непрерывность скорости и ускорения в переходных фазах.

62. Угол давления и его роль в силовом анализе кулачкового механизма.

Ответ: (см. ответ на вопрос 18 тем). В силовом анализе угол давления определяет соотношение между движущей силой и бесполезной распорной силой; его увеличение ведёт к росту трения и износа, поэтому ограничивают допустимым значением.

63. Роликовый толкатель. Условие качения ролика по кулачку и обоснование размера радиуса ролика.
Ответ: роликовый толкатель снижает трение скольжения, заменяя его трением качения. Условие качения: радиус ролика должен быть меньше минимального радиуса кривизны профиля кулачка, чтобы не происходило заклинивания. Радиус ролика выбирают из конструктивных соображений и расчёта на контактную прочность.

Фонд оценочных средств (тесты для проверки компетенций)
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Теория механизмов и машин»

_____
Вариант 1
1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое звено рычажного механизма совершает полный оборот вокруг неподвижной оси?
А) Шатун
Б) Кривошип
В) Коромысло
Г) Ползун
Д) Кулиса
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Совокупность звеньев, образующих кинематические пары между собой, называется _____.
Ответ: кинематическая цепь

_____
3. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между названием звена и его определением:
Звено Определение
1. Шатун А) Звено, совершающее возвратно-поступательное движение по направляющей
2. Ползун Б) Звено, совершающее неполный оборот (качание) вокруг неподвижной оси
3. Коромысло В) Звено, совершающее полный оборот вокруг неподвижной оси
4. Кривошип Г) Звено, соединённое с кривошипом и ползуном, передающее усилие
Ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

_____
4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Число степеней свободы плоской кинематической цепи определяется по формуле _____.
Ответ: Чебышева

_____
5. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом кинематического анализа и его характеристикой:
Метод Характеристика
1. Графический (планы скоростей) А) Даёт точные аналитические зависимости, но трудоёмок для многозвенных механизмов
2. Графоаналитический Б) Основан на построении векторных диаграмм, нагляден
3. Аналитический (метод замкнутых контуров) В) Использует комбинацию графических построений и тригонометрических расчётов
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

_____
6. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая сила учитывается при кинетостатическом расчёте механизма?
А) Сила тяжести
Б) Сила инерции
В) Сила трения
Г) Все перечисленные
Д) Только сила тяжести и сила инерции
Ответ: Г

_____
7. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие из перечисленных звеньев могут входить в состав кулачкового механизма?
А) Кулачок
Б) Толкатель
В) Шатун
Г) Стойка
Д) Кривошип
Ответ: А, Б, Г

_____

8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Угол между направлением скорости точки контакта и направлением силы, действующей на толкатель, называется _____ давления.
Ответ: углом

_____
9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите правильную последовательность силового расчёта плоского рычажного механизма:
А) Расчёт групп Ассура (начиная с наиболее удалённой от начального звена)
Б) Определение сил инерции и моментов сил инерции звеньев
В) Расчёт начального звена (определение уравновешивающей силы)
Г) Выделение структурных групп (групп Ассура)
Ответ: Г-Б-А-В

_____
10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность проектирования кулачкового механизма:
А) Построение профиля кулачка методом обращения движения
Б) Выбор закона движения толкателя
В) Определение минимального радиуса кулачка из условия ограничения угла давления
Г) Выбор типа кулачкового механизма и схемы
Ответ: Г-Б-В-А

_____
11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что называется передаточным отношением зубчатой передачи?
А) Отношение диаметров колёс
Б) Отношение угловых скоростей ведущего и ведомого колёс
В) Отношение чисел зубьев ведомого к ведущему
Г) Отношение частот вращения
Д) Б и Г верны
Ответ: Д

_____
12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие свойства характерны для эвольвентного зацепления?
А) Постоянство передаточного отношения
Б) Возможность изменения межосевого расстояния без нарушения зацепления
В) Передача движения с трением
Г) Плавность работы
Д) Сложность изготовления
Ответ: А, Б, Г

_____
13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Модуль зацепления – это:
А) Отношение шага к числу π
Б) Число зубьев, делённое на диаметр делительной окружности
В) Отношение диаметра делительной окружности к числу зубьев
Г) Произведение шага и числа зубьев
Д) Высота зуба
Ответ: А

_____
14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой механизм называется планетарным?
А) Механизм с неподвижными осями всех колёс
Б) Механизм, в котором хотя бы одна ось колеса подвижна
В) Зубчатый механизм с гибким звеном
Г) Механизм с коническими колёсами
Д) Механизм с червячной передачей
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие методы используются для изготовления зубчатых колёс?
А) Копирование (фрезерование дисковой фрезой)
Б) Обкатка (долбление, червячная фреза)
В) Литьё под давлением
Г) Электроэрозионная обработка
Д) Штамповка

Ответ: А, Б, В, Д (литейные и штамповочные методы также применимы для зубчатых колёс)

---

16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «уравновешивающая сила» в силовом анализе механизма?
А) Сила, уравновешивающая силу тяжести всех звеньев
Б) Сила, приложенная к начальному звену, уравновешивающая все внешние силы и силы инерции
В) Реакция в опоре
Г) Сила трения в кинематической паре
Д) Сила полезного сопротивления
Ответ: Б

---

17. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод позволяет определить уравновешивающую силу без проведения полного силового расчёта?
А) Метод планов сил
Б) Метод Н.Е. Жуковского (рычаг Жуковского)
В) Метод конечных элементов
Г) Метод преобразования координат
Д) Метод динамического анализа
Ответ: Б

---

18. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при построении плана ускорений для плоского механизма:
А) Построение векторов нормальных ускорений
Б) Выбор масштаба плана ускорений
В) Построение векторов касательных ускорений
Г) Определение ускорений звеньев и точек на основе подобия
Ответ: Б-А-В-Г

---

19. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом механизма и его характерным элементом:
Тип механизма Характерный элемент
1. Кулачковый А) Сателлит
2. Зубчатый планетарный Б) Водило
3. Кривошипно-ползунный В) Толкатель
4. Рычажный четырёхзвенник Г) Шатун
Ответ: 1-В, 2-Б (А — также верно, но водило — характерный), 3-Г, 4-Г (повторно, но в четырёхзвеннике шатун есть). Более точный вариант: 1-В, 2-А и Б (в планетарном есть сателлиты и водило), 3-Г, 4-Г. Однако по заданию требуется одно соответствие, поэтому принимаем: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-Г (повтор допущен условно). Лучше переформулировать:
Задание: соотнесите механизм и звено, которое в нём обязательно присутствует:
Механизм Звено
1. Кулачковый А) Водило
2. Планетарный Б) Толкатель
3. Кривошипно-ползунный В) Кривошип
4. Зубчатый редуктор Г) Зубчатое колесо
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

---

20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между разделом теории механизмов и его задачей:
Раздел Задача
1. Структурный анализ А) Определение сил, действующих на звенья, и реакций в парах
2. Кинематический анализ Б) Определение законов движения звеньев (скоростей, ускорений)
3. Силовой анализ В) Изучение строения механизма, числа степеней свободы, класса
4. Динамический анализ Г) Изучение движения механизма под действием сил, определение неравномерности хода
Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 2
1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое звено рычажного механизма совершает возвратно-поступательное движение вдоль направляющей?
А) Кривошип
Б) Шатун
В) Ползун
Г) Коромысло
Д) Кулиса
Ответ: В

---

2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Подвижное соединение двух звеньев, допускающее их относительное движение, называется _____ парой.
Ответ: кинематической

_____
3. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом кинематической пары и числом степеней свободы:
Вид пары Число степеней свободы
1. Вращательная (шарнир) А) 1
2. Поступательная Б) 2
3. Винтовая В) 1 (поступательное + вращательное, но одно независимое движение)
4. Цилиндрическая Г) 2
(Примечание: вращательная и поступательная — одноподвижные (класс V), винтовая — одноподвижная, цилиндрическая — двухподвижная (класс IV))
Ответ: 1-А, 2-А (одноподвижная), 3-А, 4-Г
Более строго:
1–А, 2–А, 3–А (винтовая имеет одно независимое движение), 4–Г.

_____
4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Группа звеньев, обладающая нулевой подвижностью относительно внешних связей, называется группой _____.
Ответ: Ассура

_____
5. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между понятием и его определением:
Понятие Определение
1. Эвольвента А) Геометрическое место центров кривизны эвольвенты
2. Делительная окружность Б) Окружность, по которой обкатывается производящая рейка без скольжения
3. Модуль В) Отношение шага зацепления к числу π
4. Эвольвентное зацепление Г) Зацепление, в котором профили зубьев очерчены по эвольвентам круга
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
6. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных устройств предназначено для снижения неравномерности хода машины?
А) Редуктор
Б) Муфта
В) Маховик
Г) Кулачок
Д) Шатун
Ответ: В

_____
7. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие параметры влияют на угол давления в кулачковом механизме?
А) Радиус кулачка
Б) Закон движения толкателя
В) Длина толкателя
Г) Скорость вращения кулачка
Д) Наличие ролика на толкателе
Ответ: А, Б, Д (радиус и закон движения определяют угол давления, наличие ролика уменьшает трение, но влияет на геометрию)

_____
8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Метод исследования движения механизма, при котором движение звеньев рассматривается относительно стойки, называется методом _____ движения.
Ответ: обращения (или инверсии)

_____
9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность структурного анализа механизма:
А) Определение числа степеней свободы по формуле Чебышева
Б) Разложение механизма на группы Ассура
В) Замена высших пар низшими (при необходимости)
Г) Определение класса и порядка механизма
Ответ: А-В-Б-Г

_____
10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность построения плана скоростей для группы Ассура 2-го класса 1-го вида:

А) Выбор полюса плана скоростей
Б) Построение векторов скоростей точек группы с использованием теоремы о проекциях скоростей
В) Решение векторных уравнений скоростей
Г) Определение угловых скоростей звеньев
Ответ: А-В-Б-Г

_____
11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «коэффициент полезного действия» механизма?
А) Отношение полезной работы к затраченной работе
Б) Отношение затраченной работы к полезной
В) Произведение сил
Г) Отношение скоростей
Д) Отношение мощностей
Ответ: А

_____
12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы. В каких случаях возникает ускорение Кориолиса?
А) При поступательном движении звена
Б) При вращательном движении звена
В) При относительном движении точки во вращающейся системе отсчёта
Г) При сложном движении, когда переносное движение является вращательным, а относительное — поступательным
Д) При равномерном вращении
Ответ: В, Г

_____
13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое условие должно выполняться для правильного зацепления эвольвентных колёс?
А) Модули колёс должны быть равны
Б) Углы зацепления должны быть равны
В) Сумма радиусов делительных окружностей должна быть равна межосевому расстоянию
Г) Все перечисленные условия
Д) Только А и Б
Ответ: Г

_____
14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой зубчатый механизм называют дифференциальным?
А) Механизм с одной степенью свободы
Б) Механизм с двумя и более степенями свободы
В) Механизм с подвижными осями
Г) Механизм с неподвижными осями
Д) Механизм с гибким звеном
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие факторы влияют на величину передаточного отношения зубчатой передачи?
А) Число зубьев ведущего колеса
Б) Число зубьев ведомого колеса
В) Межосевое расстояние
Г) Модуль зацепления
Д) Тип зацепления (внешнее/внутреннее)
Ответ: А, Б, Д (передаточное отношение зависит только от чисел зубьев и типа зацепления для внешнего/внутреннего)

_____
16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод используется для определения уравновешивающей силы при силовом анализе?
А) Метод планов сил
Б) Метод рычага Жуковского
В) Аналитический метод
Г) Все перечисленные
Д) Только Б и В
Ответ: Г

_____
17. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Ускорение Кориолиса равно нулю, если:
А) Относительная скорость точки равна нулю

Б) Угловая скорость переносного движения равна нулю
В) Относительная скорость параллельна угловой скорости
Г) Все перечисленное
Д) Только А и Б
Ответ: Г

_____
18. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при силовом расчёте группы Ассура 2-го класса:
А) Определение реакций во внешних кинематических парах
Б) Замена сил инерции и моментов сил инерции эквивалентными силами
В) Составление уравнений равновесия группы
Г) Определение реакции во внутренней паре
Ответ: Б-В-А-Г

_____
19. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между способом уравновешивания и его сущностью:
Способ Сущность
1. Статическое уравновешивание А) Выравнивание главного вектора сил инерции и главного момента
2. Динамическое уравновешивание Б) Уравновешивание сил инерции с помощью противовесов
3. Уравновешивание ротора В) Установка корректирующих масс для устранения дисбаланса
4. Уравновешивание механизма замещающими массами Г) Замена распределённых масс сосредоточенными массами в точках звеньев
Ответ: 1-Б, 2-А (в динамическом — и вектор и момент), 3-В, 4-Г

_____
20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом механизма и его применением в строительной технике:
Механизм Применение
1. Кривошипно-ползунный А) Привод бурового станка
2. Кулачковый Б) Система газораспределения двигателя
3. Винтовой В) Домкраты, прессы
4. Зубчатый редуктор Г) Изменение скорости вращения рабочего органа
Ответ: 1-А (преобразование вращения в поступательное), 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
Вариант 3
1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое звено рычажного механизма передаёт усилие от кривошипа к ползуну?
А) Кривошип
Б) Шатун
В) Ползун
Г) Коромысло
Д) Стойка
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Совокупность звеньев, в которой каждое звено входит не более чем в две кинематические пары, называется _____ цепью.
Ответ: кинематической (или простой). Более точно: замкнутой/разомкнутой – но в данном контексте ожидается «кинематической». Можно уточнить: «простой кинематической цепью».

_____
3. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом звена и его характеристикой:
Тип звена Характеристика
1. Входное звено А) Звено, которому сообщается движение
2. Выходное звено Б) Звено, от которого снимается полезная работа
3. Начальное звено В) Звено, входящее в состав одной из групп Ассура
4. Промежуточное звено Г) Звено, не являющееся начальным и не выходное
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-А (начальное часто является входным), 4-Г
Уточнение: начальное звено – это звено, которому приписывается обобщённая координата. Лучше:
1-А, 2-Б, 3-В (начальное звено входит в начальный механизм), 4-Г.

_____
4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Формула Чебышева для плоского механизма имеет вид: $W = 3n – 2p_5 – p_4$, где p_4 – число кинематических пар _____ класса.
Ответ: четвёртого

_____

5. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между названием кинематической пары и её условным изображением на схеме (сопоставьте с рисунками, если бы они были). Поскольку рисунков нет, сопоставьте по описанию:
Пара Описание движения
1. Вращательная (шарнир) А) Два вращательных движения вокруг параллельных осей
2. Поступательная Б) Вращение и поступательное движение вдоль оси
3. Винтовая В) Относительное движение – только вращение
4. Цилиндрическая Г) Относительное движение – только поступательное
Ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А (цилиндрическая – вращение и поступательное вдоль одной оси, т.е. два движения, но не винт)

_____
6. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характеризует угол давления в кулачковом механизме?
А) Силу трения
Б) Условие передачи движения (величину тангенциальной составляющей)
В) Скорость толкателя
Г) КПД механизма
Д) Зазор между кулачком и толкателем
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие из перечисленных законов движения толкателя обеспечивают безударную работу кулачкового механизма?
А) Синусоидальный
Б) Трапецеидальный
В) Прямоугольный (постоянная скорость)
Г) Полиномиальный
Д) С ударом в начале фазы
Ответ: А, Б, Г

_____
8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Окружность, на которой шаг зацепления равен стандартному значению, называется _____.
Ответ: делительной

_____
9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность синтеза планетарного редуктора:
А) Проверка условий соосности, сборки и соседства
Б) Подбор чисел зубьев колёс по заданному передаточному отношению
В) Выбор кинематической схемы редуктора
Г) Определение передаточного отношения методом обращения движения
Ответ: В-Г-Б-А

_____
10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность кинематического исследования планетарного механизма графическим методом:
А) Построение плана скоростей для сателлитов
Б) Определение скоростей центральных колёс
В) Построение картины распределения скоростей в редукторе
Г) Определение угловой скорости водила
Ответ: Б-А-В-Г

_____
11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр используется для оценки неравномерности хода машины?
А) Коэффициент полезного действия
Б) Коэффициент неравномерности
В) Передаточное отношение
Г) Угол давления
Д) Модуль упругости
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие звенья входят в типовую группу Ассура 2-го класса 1-го вида (двухповодковая группа)?
А) Два звена
Б) Три кинематические пары (внешние вращательные, внутренняя поступательная или вращательная)
В) Три звена
Г) Две пары

Д) Нулевая подвижность
Ответ: А, Б, Д (группа состоит из двух звеньев и трёх пар, подвижность равна 0)

_____
13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «модуль зацепления»?
А) Отношение шага к π
Б) Высота зуба
В) Диаметр делительной окружности, делённый на число зубьев
Г) Радиус кривизны эвольвенты
Д) Шаг зацепления, умноженный на число зубьев
Ответ: А

_____
14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных движений является переносным при сложном движении точки?
А) Движение точки относительно подвижной системы отсчёта
Б) Движение подвижной системы отсчёта относительно неподвижной
В) Движение точки относительно неподвижной системы отсчёта
Г) Относительное движение точки
Д) Абсолютное движение точки
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы. Какие силы учитываются при силовом расчёте механизма по методу кинетостатики?
А) Силы тяжести
Б) Силы инерции
В) Полезные сопротивления
Г) Силы трения
Д) Реакции связей
Ответ: А, Б, В, Г, Д (все силы, действующие на звенья)

_____
16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод применяется для определения мгновенных скоростей и ускорений точек механизма в заданном положении?
А) Метод планов
Б) Метод кинематических диаграмм
В) Метод Эйлера
Г) Метод Лагранжа
Д) Метод конечных разностей
Ответ: А

_____
17. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При каком условии эвольвентное зацепление двух колёс будет правильным (без интерференции)?
А) Модуль одинаков
Б) Угол зацепления равен 20°
В) Сумма чисел зубьев больше минимального значения
Г) Межосевое расстояние равно сумме радиусов начальных окружностей
Д) Все перечисленные условия
Ответ: Г (в эвольвентном зацеплении начальные окружности совпадают с делительными при стандартном зацеплении, и межосевое расстояние равно сумме их радиусов)

_____
18. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при построении эвольвентного профиля зуба:
А) Вычерчивание делительной, основной, вершин и впадин окружностей
Б) Построение эвольвенты путём развёртывания основной окружности
В) Построение симметричного профиля относительно оси зуба
Г) Выбор масштаба чертежа
Ответ: Г-А-Б-В

_____
19. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом трения в кинематических парах и его характеристикой:
Вид трения Характеристика
1. Трение скольжения А) Возникает при качении одного тела по другому
2. Трение качения Б) Зависит от площади контакта и рода смазки
3. Трение в поступательной паре В) Описывается законом Кулона ($F = f \cdot N$)
4. Трение во вращательной паре Г) Приводит к появлению момента трения

Ответ: 1-В, 2-А, 3-В (поступательная тоже по закону Кулона), 4-Г
Более строго: 1-В, 2-А, 3-В, 4-Г.

---

20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между разделом курса ТММ и основным методом исследования:

Раздел	Основной метод
1. Структурный анализ	А) Графическое интегрирование
2. Кинематика	Б) Планы скоростей и ускорений
3. Силовой анализ	В) Планы сил или рычаг Жуковского
4. Динамика	Г) Составление и решение дифференциальных уравнений движения

Ответ: 1-А (или формула Чебышева), 2-Б, 3-В, 4-Г

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Тестирование (письменное или компьютерное)
- Выполнение индивидуальных расчётно-графических работ
- Выполнение курсового проекта (по усмотрению преподавателя)
- Устный опрос по контрольным вопросам
- Реферативная работа (по выбору)

Ключи к вариантам тестов сведены в таблицы (как в образце).
Вариант 1

№ вопроса	ответ
1	Б
2	кинематическая цепь
3	1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В
4	Чебышева
5	1-Б, 2-В, 3-А
6	Г
7	А, Б, Г
8	углом
9	Г-Б-А-В
10	Г-Б-В-А
11	Д
12	А, Б, Г
13	А
14	Б
15	А, Б, В, Д
16	Б
17	Б
18	Б-А-В-Г
19	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
20	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1	В
2	кинематической
3	1-А, 2-А, 3-А, 4-Г
4	Ассура
5	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
6	В
7	А, Б, Д
8	обращения
9	А-В-Б-Г
10	А-В-Б-Г
11	А
12	В, Г
13	Г
14	Б
15	А, Б, Д
16	Г
17	Г
18	Б-В-А-Г
19	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
20	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ

1	Б
2	кинематической
3	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
4	четвёртого
5	1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А
6	Б
7	А, Б, Г
8	делительной
9	В-Г-Б-А
10	Б-А-В-Г
11	Б
12	А, Б, Д
13	А
14	Б
15	А, Б, В, Г, Д
16	А
17	Г
18	Г-А-Б-В
19	1-В, 2-А, 3-В, 4-Г
20	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

3.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ
Самостоятельная работа студента
Раздел I
1. Рычажные механизмы
2. Кулачковые механизмы
3. Клиновые механизмы
4. Винтовые механизмы
5. Фрикционные механизмы
6. Механизмы с гибкими звеньями
7. Зубчатые и звѐздчатые механизмы
Раздел II
1. Абсолютное и относительное движение
2. Ускорение Кориолиса.
Раздел III
1. Сила трения. Виды трения.
2. Балансировка вращающегося ротора.
Раздел IV
1. Синтез рычажных механизмов
2. Синтез зубчатых зацеплений
3. Синтез зубчатых механизмов
4. Синтез кулачковых механизмов
5. Синтез гидравлических механизмов
Раздел V
1. Машины – автоматы. Промышленные роботы и манипуляторы.
2. Типовые комплекты основных деталей ВЗП.

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1.

4. 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 три теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 60 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.

Процедура защиты курсового проекта.
Защита курсового проекта проводится в устной форме по чертежам. Теоретические вопросы связаны с выполнением чертежей и работой в САПР КОМПАС. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
Работа в готовом варианте должна быть предоставлена на проверку преподавателю е менее чем за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Студенты, не защитившие курсовые проекты, не допускаются до сдачи экзамена. Защита курсового проекта представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 7-8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач проектирования, его актуальность, описание выполненного проекта, основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе курсового проектирования.
Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовой проект. При защите и написании курсового проекта студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в курсовом проекте раскрыта, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.
Оценка «хорошо» ставиться студенту, который выполнил курсовой проект, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.
Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими источниками. Отзыв руководителя с замечаниями.
Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовой проект, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Строительная механика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Строительная механика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**9 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области расчёта сооружений на прочность, жесткость, устойчивость, долговечность при действии постоянной и временной нагрузок; выбора конструктивных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надёжности, безопасности, экономичности и эффективности проектных решений. Изучение данной дисциплины формирует теоретические и практические знания, необходимые для рационального назначения размеров поперечных сечений элементов сооружений и выборе материала для их изготовления
1.2	Сформировать у студентов практические навыки расчёта сооружений при различных воздействиях, необходимые для обучения и в последующей профессиональной деятельности

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	знает порядок расчёта сооружений на постоянные и временные нагрузки
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен дать определение статически определимым и геометрически неизменяемым системам

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен сделать вывод о рациональном выборе метода расчёта статически неопределимых систем на статическое, кинематическое и температурное воздействие

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет указать опасные положения временных нагрузок на сооружении
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет сопоставить преимущества и недостатки расчёта статически неопределимых систем методами сил, перемещений и смешанным методом; производить направленное перераспределение материала системы с целью улучшения ее характеристик
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен обосновать выбор расчётной схемы; записать условия для раскрытия статической неопределимости

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет рассчитывать плоские статически определимые и неопределимые системы; владеет теоретическими знаниями для оценки и анализа результатов расчёта сооружений на ЭВМ; умеет применять учебные компьютерные программы для решения задач строительной механики
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает порядок расчёта сооружений на постоянные и временные нагрузки
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет указать опасные положения временных нагрузок на сооружении.
3.2.2	Умеет сопоставить преимущества и недостатки расчёта статически неопределимых систем методами сил, перемещений и смешанным методом; производить направленное перераспределение материала системы с целью улучшения ее характеристик.
3.2.3	Умеет рассчитывать плоские статически определимые и неопределимые системы; владеет теоретическими знаниями для оценки и анализа результатов расчёта сооружений на ЭВМ; умеет применять учебные компьютерные программы для решения задач строительной механики
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен дать определение статически определимым и геометрически неизменяемым системам.
3.3.2	Способен сделать вывод о рациональном выборе метода расчёта статически неопределимых систем на статическое, кинематическое и температурное воздействие.
3.3.3	Способен обосновать выбор расчётной схемы; записать условия для раскрытия статической неопределимости

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА (ТЕМЫ 1, 2, 3, 4)

1. С какой целью проводится кинематический анализ?
2. Для чего проводится структурный анализ сооружения?
3. Какой шарнир называется простым, а какой – сложным?
4. Сколько степеней свободы устраняет простой шарнир?
5. Скольким простым шарнирам эквивалентен шарнир, соединяющий три диска, четыре диска, дисков?
6. Сколько связей накладывает на опорное сечение шарнирно подвижная опора?
7. Скольким кинематическим связям эквивалентна шарнирно неподвижная опора?
8. Скольким кинематическим связям эквивалентна подвижная заделка (ползун)?
9. Скольким кинематическим связям эквивалентна абсолютно жесткая заделка?
10. Какие системы называются геометрически неизменяемыми?
11. Какие системы называются геометрически изменяемыми?
12. Какие системы называются мгновенно изменяемыми?
13. Что понимается под числом степеней свободы в кинематическом анализе?
14. Сколько степеней свободы имеет точка на плоскости?
15. Сколько степеней свободы имеет диск на плоскости?
16. По каким формулам определяется число степеней свободы для балок, рам и ферм?
17. Чем характеризуется случай в кинематическом анализе?
18. Чем характеризуется случай в кинематическом анализе?
19. Чем характеризуется случай с точки зрения статического анализа?
20. Чем характеризуется случай с точки зрения статического анализа?
21. Является ли условие достаточным для того, чтобы система была геометрически неизменяемой?
22. В каком порядке строится поэтажная схема балки?
23. В какой последовательности рассчитывается статически определимая многопролетная балка?
24. Какие элементы многопролетной статически определимой балки являются основными?
25. Какие элементы многопролетной статически определимой балки являются второстепенными?
26. Для чего строится поэтажная схема многопролетной статически определимой балки?
27. Почему при составлении поэтажной схемы возможен перенос горизонтальной связи из промежуточного шарнира?
28. С какой балки начинается расчёт многопролетной шарнирной балки по поэтажной схеме?
29. Каковы основные свойства эпюр изгибающих моментов и поперечных сил?
30. Что такое линия влияния? Для чего используются линии влияния?

31. Какая разница между эпюрой и линией влияния?
32. Как определяется наиболее невыгодное положение временной (подвижной) нагрузки?
33. Как проверить правильность вычисления опорных реакций и внутренних усилий, используя линии влияния?
34. В какой последовательности строятся линии влияния опорных реакций и внутренних усилий в многопролетной статически определимой балке?
35. Как определяется наиболее невыгодная схема загружения временной нагрузкой?
36. В чем состоит статический способ построения линий влияния?
37. Как по построенной линии влияния определяются усилия от неподвижной нагрузки?
38. Как найти экстремальные значения усилий при нагружении линии влияния равномерно распределенной нагрузкой любой протяженности с любыми разрывами?
39. Какая конструкция называется фермой?
40. Какие внутренние усилия возникают в стержнях фермы?
41. По какой формуле определяется число степеней свободы фермы?
42. Как выполнить кинематический анализ фермы?
43. Как проводится структурный анализ решетки фермы?
44. Как определяются усилия в стержнях фермы методом сечений с использованием моментной точки?
45. Как определяются усилия в стержнях фермы методом сечений с использованием способа проекций?
46. В чем заключается метод вырезания узлов? Каковы его достоинства и недостатки?
47. Какие два положения единичного груза рассматривают при построении линии влияния способом моментной точки или способом проекций?
48. Какие два положения единичного груза рассматривают при построении линии влияния методом вырезания узлов?
49. Как определяется положение моментной точки в методе сечений?
50. В каком случае при определении усилий в стержнях фермы методом сечений используется способ проекций?
51. Какие уравнения статики составляются для вырезанного узла фермы?
52. Что называется грузовым поясом фермы?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА (ТЕМЫ 5, 6, 7)

1. Для чего необходимо вычислять перемещения?
2. Приведите в общем виде формулу Максвелла-Мора для определения перемещений.
3. Какие два состояния системы необходимо рассматривать при определении перемещений по формуле Максвелла-Мора?
4. Какова последовательность действий при вычислении линейных и угловых перемещений от внешней нагрузки?
5. В чём заключается способ (правило) Верещагина?
6. Как производится перемножение эпюр по правилу Верещагина?
7. Как производится перемножение сложных эпюр?
8. В каких случаях при перемножении эпюр нельзя пользоваться способом Верещагина?
9. Как определяются знаки при перемножении эпюр?
10. Что означает отрицательное число, полученное в результате вычисления перемещений?
11. Какие системы называются статически неопределимыми?
12. Какие методы используются для расчёта статически неопределимых систем?
13. Что называется степенью статической неопределимости сооружения?
14. Какие связи сооружения называются условно необходимыми?
15. Какие связи сооружения называются абсолютно необходимыми?
16. К чему приводит удаление из сооружения хотя бы одной абсолютно необходимой связи?
17. Почему статически неопределимые системы по сравнению со статически определимыми системами обладают более высокой надёжностью?
18. Что называется основной системой метода сил?
19. Какие требования предъявляются к основной системе метода сил?
20. Сколько основных систем метода сил можно образовать из заданной системы?
21. В чем заключается физический смысл канонических уравнений метода сил?
22. Какой смысл имеют неизвестные метода сил?
23. Какой физический смысл имеют коэффициенты при неизвестных и
24. Какой физический смысл имеют грузовые коэффициенты системы канонических уравнений метода сил?
25. Как вычисляются коэффициенты канонических уравнений метода сил?
26. Как проверить правильность вычисления коэффициентов при неизвестных и свободных членов системы канонических уравнений метода сил?
27. Какими способами осуществляется проверка правильности построения окончательных эпюр внутренних усилий?
28. Почему статическая проверка в методе сил является необходимой, но недостаточной?
29. В чём заключается кинематическая (деформационная) проверка?
30. Почему внутренние усилия при силовом воздействии не зависят от абсолютных значений жесткостей, а определяются их соотношением?
31. В каком случае внутренние усилия будут зависеть от абсолютных значений жесткостей?
32. Что принимают за неизвестные в методе перемещений и как определяется их число?
33. Как определяется число неизвестных углов поворота?
34. Как определяется число неизвестных линейных перемещений узлов системы?
35. Каким образом выбирается основная система в методе перемещений?
36. Сколько основных систем метода перемещений можно образовать из заданной системы?
37. Каким методом построены табличные эпюры метода перемещений?

38. Как записываются канонические уравнения метода перемещений?
39. Что означают величины
40. В чём заключается физический смысл канонических уравнений метода перемещений?
41. Каким образом строятся эпюры изгибающих моментов от единичных смещений узлов системы?
42. Как строится грузовая эпюра изгибающих моментов в методе перемещений?
43. Как определяются реакции в связях, препятствующих линейным смещениям?
44. Как определяются реакции в связях, препятствующих угловым перемещениям?
45. Как осуществить проверку правильности вычисления коэффициентов канонических уравнений в методе перемещений?
46. Как строятся окончательные эпюры внутренних усилий в методе перемещений?
47. Как производится проверка правильности расчёта в методе перемещений?
48. Почему статическая проверка является достаточной проверкой правильности построенных эпюр?
49. Как записывается система канонических уравнений метода сил при расчёте на смещение опор?
50. Как определяются свободные члены канонических уравнений при расчёте на смещение опор?
51. Как зависят усилия в статически неопределимой системе при расчёте на кинематическое воздействие от жесткостей элементов?
52. Как строятся окончательные эпюры внутренних усилий при расчёте на смещение опор методом сил?
53. Как производится кинематическая проверка окончательной эпюры изгибающих моментов при расчёте на смещение опор методом сил?
54. Как записывается система канонических уравнений метода перемещений при расчёте на кинематическое воздействие?
55. Как строят эпюру изгибающих моментов в основной системе метода перемещений от смещения опор?
56. Каким образом вычисляют ординаты эпюры изгибающих моментов в основной системе метода перемещений от смещения опор?
57. Как устанавливается степень статической определимости для ферм?
58. Как выбирается основная система метода сил при расчёте фермы?
59. Какая основная система является рациональной для расчёта статически неопределимой фермы?
60. Какие матрицы необходимо сформировать для расчёта фермы на постоянную нагрузку?
61. По какой формуле вычисляется матрица коэффициентов при неизвестных?
62. Каким образом вычисляется вектор неизвестных?
63. Как вычисляются окончательные усилия в ферме?
64. Почему статическая проверка является необходимой, но недостаточной проверкой правильности построенной эпюры продольных сил?
65. В чем заключается деформационная проверка?
66. Почему результаты расчёта (продольные силы в стержнях фермы) при силовом воздействии не зависят от абсолютных значений жесткостей, а определяются их соотношением?

ВОПРОСЫ ИЗ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (ТЕМЫ 1, 2, 3, 4)

1. Чем занимается дисциплина «Строительная механика»?
а) изучением и применением методов и принципов статического и динамического расчётов сооружений на прочность, жесткость и устойчивость;
б) расчётом сооружений на прочность, жесткость и устойчивость;
в) изучением деформаций и методов расчёта сооружений на устойчивость от внешней нагрузки;
г) изучением устойчивости стержневых систем;
д) изучением состояния плоской деформации.
2. Что называется расчётной схемой?
а) упрощенная схема сооружения, полученная путем отбрасывания второстепенных свойств;
б) схема сооружения, освобожденная от нагрузок;
в) шарнирная схема сооружения;
г) схема сооружения с жесткими соединениями;
д) нагруженная схема сооружения, освобожденная от опор.
3. Какие виды сооружения различают по геометрическим признакам?
а) массивные, тонкостенные и стержневые;
б) массивные сооружения;
в) объемные сооружения;
г) упругие сооружения;
д) висячие конструкции.
4. Какие виды сооружений различают по опорным реакциям?
а) распорные и безраспорные;
б) тонкостенные сооружения;
в) геометрически неизменяемые сооружения;
г) плоские сооружения;
д) объемные сооружения.

ВОПРОСЫ ИЗ БАНКА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (ТЕМЫ 5, 6, 7)

1. Что называется возможной работой?
а) работа одной группы сил на перемещениях другой группы сил;
б) работа одной группы сил на их перемещениях;

в) работа сил на перемещении;
г) деформации, вызванные действием силы;
д) перемещения, вызванные действием одной группы сил.
2. Как формулируется теорема Бетти?
а) возможная работа первой группы сил на перемещениях второй группы сил равна возможной работе второй группы сил на соответствующих перемещениях первой группы сил;
б) перемещение от первой силы равно половине перемещения от действия второй группы сил;
в) работа первой группы сил равна работе второй группы сил;
г) перемещение от первой группы сил равно перемещению от второй группы сил;
д) первая группа сил, приложенная к сооружению, равна второй группе сил.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Задачи строительной механики
2. Расчётная схема сооружения. Элементы расчётных схем
3. Классификация сооружений по кинематическому признаку
4. Число степеней свободы. Кинематические связи
5. Формула для определения числа степеней свободы для балок и рам
6. Формула для определения числа степеней свободы для ферм
7. Структурный анализ сооружений
8. Задача расчёта сооружений на подвижную нагрузку
9. Понятие о линиях влияния. Сравнение линии влияния и эпюры внутренних усилий
10 Построение линий влияния опорных реакций в балке статическим методом
11. Построение линии влияния изгибающего момента в балке статическим методом
12. Построение линии влияния поперечной силы в балке статическим методом
13. Построение линии влияния опорной реакции в многопролетной статически определимой балке кинематическим методом
14. Построение линии влияния изгибающего момента в многопролетной статически определимой балке кинематическим методом
15. Построение линии влияния поперечной силы в многопролетной статически определимой балке кинематическим методом
16. Влияние системы сосредоточенных неподвижных сил
17. Влияние неподвижной распределенной нагрузки
18. Влияние сосредоточенного момента
19. Свойство прямолинейного участка линии влияния
20. Порядок построения линий влияния при узловой передаче нагрузки
21. Наиболее опасное положение системы сосредоточенных сил над треугольной линией влияния
22. Наиболее опасное положение системы сосредоточенных сил над полигональной линией влияния
23. Наиболее опасное положение равномерно-распределенной нагрузки, длина которой меньше линии влияния
24. Наиболее опасное положение системы нескольких равномерно-распределенных нагрузок одинаковой интенсивности
25. Наиболее опасное положение равномерно-распределенной нагрузки любой протяженности с любыми разрывами
26. Наиболее опасное положение равномерно-распределенной нагрузки, длина которой больше линии влияния
27. Построение огибающих эпюр внутренних усилий
28. Использование огибающих эпюр при проектировании сооружений
29. Арки: основные понятия и определения. Классификация арок
30. Расчёт арок на неподвижную нагрузку: определение опорных реакций
31. Расчёт арок на неподвижную нагрузку: определение изгибающих моментов. Понятие о рациональной арке
32. Расчёт арок на неподвижную нагрузку: определение поперечных и продольных сил
33. Расчёт арок на подвижную нагрузку: построение линий влияния опорных реакций
34. Расчёт арок на подвижную нагрузку: построение линии влияния изгибающих моментов
35. Расчёт арок на подвижную нагрузку: построение линии влияния поперечных сил
36. Расчёт арок на подвижную нагрузку: построение линии влияния продольных сил
37. Порядок построения огибающих эпюр внутренних усилий в трехшарнирной арке
38. Фермы: основные понятия и определения. Классификация ферм
39. Определение усилий в стержнях ферм от действия неподвижной нагрузки методом вырезания узлов
40. Определение усилий в стержнях ферм от действия неподвижной нагрузки методом сечений
41. Построение линий влияния в стержнях ферм методом вырезания узлов
42. Построение линий влияния в стержнях ферм методом сечений
43. Расчёт шпренгельных ферм на неподвижную нагрузку
44. Порядок расчёта шпренгельных ферм на подвижную нагрузку
45. Построение линий влияния усилий в стержнях I II категории шпренгельной фермы
46. Построение линий влияния усилий в стержнях III IV категории шпренгельной фермы
47. Расчёт ферм со сложной решеткой на неподвижную нагрузку
48. Расчёт ферм со сложной решеткой на подвижную нагрузку

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Построить эпюру изгибающих моментов для рамы

Построить эпюру изгибающих моментов для многопролетной балки

Построить линии влияния продольных сил в стержнях. Найти максимальное и минимальное усилие в раскосе от подвижной нагрузки

Определить усилия в отмеченных стержнях от неподвижной нагрузки

Построить линию влияния изгибающего момента и поперечной силы для заданного сечения. Найти усилия от заданной нагрузки по линии влияния

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Работа статически приложенной системы внешних сил
2. Работа внутренних сил в процессе статического загружения системы
3. Соотношение между работами внешних и внутренних сил в процессе статического загружения системы
4. Классификация воздействий на статически неопределимое сооружение
5. Теорема о взаимности работ
6. Теорема о взаимности перемещений
7. Теорема о взаимности реакций и перемещений
8. Определение перемещений. Формула Мора
9. Определение перемещений от внешней нагрузки
10. Вычисление интеграла Мора по способу Верещагина
11. Определение перемещений в статически определимых системах от температурных воздействий
12. Определение перемещений в статически определимых системах от смещения связей
13. Статически неопределимые системы. Определение количества лишних связей
14. Основные свойства статически неопределимых систем. Преимущества и недостатки по сравнению со статически определимыми системами
15. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения
16. Расчёт статически неопределимых систем методом сил на температурные воздействия
17. Поэтапные проверки правильности расчёта в методе сил. Статическая и кинематическая проверки окончательной эпюры изгибающих моментов
18. Расчёт статически неопределимых систем методом сил на смещение связей
19. Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений. Степень кинематической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения
20. Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений на температурные воздействия
21. Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений на смещение связей
22. Расчёт статически неопределимых систем смешанным методом
23. Расчёт статически неопределимых ферм методом сил. Определение степени статической неопределимости. Основная система
24. Расчёт статически неопределимых систем на совместное действие внешней нагрузки, температуры и осадок опор
25. Расчёт статически неопределимых систем методом сил в матричной форме
26. Построение линий влияния в статически неопределимых системах методом сил в матричной форме
27. Расчёт статически неопределимых систем методом перемещений в матричной форме
28. Построение линий влияния в статически неопределимых системах методом перемещений в матричной форме
29. Расчёт статически неопределимых ферм методом сил в матричной форме

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

Для заданной рамы требуется:
Определить количество неизвестных и выбрать основные системы по методу сил и перемещений. Построить эпюру изгибающих моментов любым методом.

3.2. Темы письменных работ

Курсовая работа № 1 «Расчёт статически определимых систем на действие
постоянной и временной нагрузок»

Задача № 1. Для балки требуется:
1) выполнить кинематический анализ;
2) построить схему взаимодействия элементов балки (поэтажную схему);
3) определить значения опорных реакций и внутренних усилий и от действия заданной нагрузки;
4) построить эпюры внутренних усилий;
5) вычислить значения внутренних усилий в указанных сечениях балки;
6) построить линию влияния одной опорной реакции (по выбору студента);
7) построить линии влияния изгибающего момента и поперечной силы для двух заданных сечений;
8) определить по линиям влияния значения опорной реакции и внутренних усилий от действия на балку заданной нагрузки и сравнить полученные значения с найденными аналитически;

9) по линии влияния изгибающего момента определить максимальное и минимальное значение изгибающего момента от совместного действия постоянной и временной нагрузок. Временная нагрузка представляет собой равномерно распределенную нагрузку любой протяженности с любыми разрывами.

Задача № 2. Для трёхшарнирной арки требуется:
1) определить аналитически изгибающие моменты, поперечные и продольные силы в заданных сечениях и от действия постоянной нагрузки;
2) для сечения построить линии влияния изгибающего момента, поперечной и продольной сил;
3) по построенным линиям влияния определить внутренние усилия от действия на арку постоянной нагрузки;
4) сравнить полученные результаты с аналитическим расчётом.

Задача № 3. Для заданной статически определимой фермы требуется:
1) выполнить статический и кинематический анализ;
2) определить аналитически усилия во всех стержнях заданной панели от действия постоянной нагрузки;
3) построить линии влияния опорных реакций;
4) построить линии влияния усилий в стержнях заданной панели;
5) определить по линиям влияния значения опорных реакций и усилий от действия постоянной нагрузки и сравнить полученные различными способами значения усилий в стержнях фермы;
6) для раскоса показать наиболее опасное положение временной нагрузки и определить максимальное и минимальное значение усилия от совместного действия постоянной и временной нагрузок.

Курсовая работа № 2 «Расчёт статически неопределимых систем»

Задача № 1. Для заданной рамы требуется:
1) построить эпюры изгибающих моментов , поперечных сил и продольных сил ;
2) проверить правильность построенных эпюр.

Задача № 2. Для заданной статически неопределимой рамы требуется:
1) выполнить расчёт рамы методом перемещений на действие заданной нагрузки;
2) произвести проверку правильности расчёта.

Задача № 3. Для заданной статически неопределимой фермы требуется:
1) матричным способом определить усилия в стержнях от действия заданной нагрузки;
2) произвести проверку правильности расчёта.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1

4. 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.

Процедура защиты курсовой работы
Успешное изучение дисциплины «Строительная механика» невозможно без самостоятельного решения практических задач. Задания на курсовые работы подобраны таким образом, чтобы студент, самостоятельно изучив теоретические разделы дисциплины, смог закрепить их на практике и приобрести навыки расчёта статически определимых и неопределимых сооружений на действие постоянных и временных нагрузок.
В ходе защиты курсовых работ студент представляет выполненные и оформленные в виде пояснительной записки расчёты, демонстрирует навыки самостоятельного решения типовых задач и отвечает на вопросы преподавателя. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале (см. п.6.1), которая учитывается при итоговой аттестации по дисциплине

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 курсовой 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 освоения 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы технологии возведения зданий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Технология строительного производства**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области основных технологий и технологической последовательности возведения зданий и других сооружений из сборных, монолитных и сборно-монолитных конструктивных элементов на основе изучения современных методов и способов строительства. Изучение данной дисциплины формирует также знания в области проектирования технологий возведения зданий и сооружений на основе эффективных методов строительства с применением современных строительных машин и других средств механизации.

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

ПКС-2.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

Знать:	
Уровень 1	виды нормативно-технической документации
Уметь:	
Уровень 1	выбирать требуемые нормативно-технические документы
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора нормативно-технических документов

ПКС-2.7: Представление и защита результатов по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

Знать:	
Уровень 1	состав организационно-технологических документов при проектировании зданий
Уметь:	
Уровень 1	представлять и защищать результаты по организационно-технологическому проектированию зданий
Владеть:	
Уровень 1	навыками представления результатов по организационно-технологическому проектированию здания

ПКС-3.2: Составление графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ

Знать:	
Уровень 1	состав ППР и методику составления графиков производства СМР в составе ППР
Уметь:	
Уровень 1	определять состав процессов СМР при разработке графиков производства работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления графиков производства работ

ПКС-3.3: Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ

Знать:	
Уровень 1	последовательность выполнения процессов при производстве СМР на отдельных участках строительства
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать схемы организации работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками разработки схем производства СМР

ПКС-3.5: Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства

Знать:	
Уровень 1	требования охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства
Уметь:	
Уровень 1	составлять план мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства

ПКС-3.7: Разработка технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

Знать:	

Уровень 1	состав технологической карты и основы технологии производства СМР
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать технологические карты на производство СМР
Владеть:	
Уровень 1	навыками разработки технологической карты на выполнение отдельных видов процессов и СМР

ПКС-3.8: Оформление исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ	
Знать:	
Уровень 1	состав исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ
Уметь:	
Уровень 1	оформлять документы исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками оформления документов исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ

ПКС-3.9: Составление схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ	
Знать:	
Уровень 1	требования нормативных документов по операционному контролю качества строительно-монтажных работ
Уметь:	
Уровень 1	составлять схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ

ПКС-2.6: Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам	
Знать:	
Уровень 1	порядок расчета объемов строительно-монтажных работ
Уметь:	
Уровень 1	производить расчеты объемов работ
Владеть:	
Уровень 1	навыками расчета объемов СМР

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Определения основных понятий ТВЗ, основные параметры и принципы технологий возведения зданий
3.1.2	Основные методы возведения зданий различных конструктивных систем.
3.1.3	Состав основных разделов ППР, технологических карт.
3.1.4	Состав исполнительной документации.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Определять состав основных видов СМР при возведении зданий.
3.2.2	Рассчитывать требуемые рабочие параметры монтажных машин.
3.2.3	Определять затраты труда и машинного времени при производстве работ.
3.2.4	Определять методы строительства для возведения зданий.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Проектирования технологии возведения зданий.
3.3.2	Разрабатывать технологические схемы возведения зданий.
3.3.3	Построения графиков производства работ.
3.3.4	Производить технико-экономическую оценку технологий возведения зданий.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы и задания к зачету.

Основные положения технологий возведения зданий и сооружений

1. Общие принципы технологии возведения зданий.
2. Система нормативных документов.
3. Параметры технологического процесса возведения зданий.

4. Технологичность строительной продукции.
5. Характеристика строительного потока.
6. Технологическая структура строительного процесса возведения зданий.
7. Состав организационно-технологической документации.
8. Проект производства работ, его виды и состав.
9. Генеральный план строительной площадки.
10. Календарное планирование.
11. Технологические карты на различные виды общестроительных работ, виды и состав.
12. Вариантное проектирование технологии возведения зданий.

Технология работ подготовительного периода
1. Единая система подготовки строительного производства.
2. Состав проектно-сметной документации.
3. Состав работ подготовительного периода.
4. Инженерная подготовка строительной площадки.
5. Водоотвод, водоотлив, водопонижение.

Технология возведения подземной части зданий
1. Технологическая структура цикла.
2. Технологии возведения подземной части здания (открытая,закрытая, комбинированная).
3. Уплотнение оснований (поверхностное, глубинное).
4. Устройство грунтовых подушек.
5. Закрепление грунтов в основании (физико-химическое, химическое, термическое).
6. Армирование оснований.
7. Технологические схемы возведения подземной части здания.
8. Технология устройства подземной части зданий на основе свайных фундаментов, сборных элементов, монолитного бетона.
9. Технология возведения подземной части крупнопанельных зданий.
10. Возведение фундаментов в вытрамбованных котлованах.
11. Прокладка наружных коммуникаций: способы прокладки трубопроводов; состав про-цессов при прокладке наружных трубопроводов.
12. Контроль производства работ при устройстве подземной части зданий.

Технология возведения одноэтажных и многоэтажных
каркасных зданий из сборных элементов
1. Структура технологических циклов.
2. Методы возведения зданий и сооружений.
3. Состав комплексного процесса монтажа.
4. Монтажная устойчивость зданий.
5. Геодезическое обеспечение при возведении зданий.
6. Монтаж одноэтажных каркасных промышленных зданий: методы возведения ОПЗ; вы-бор кранов для монтажа ОПЗ; технологические схемы монтажа элементов ОПЗ.
7. Возведение многоэтажных каркасных зданий: методы возведения зданий; выбор мон-тажных кранов и технологических схем производства работ; монтаж конструкций зданий с применением различных видов монтажной оснастки.
8. Особенности возведения одноэтажных и многоэтажных зданий из крупноразмерных железобетонных элементов.
9. Технология заделки стыков зданий с железобетонным каркасом.
10. Технология возведения быстромонтируемых зданий.
11. Особенность монтажа многоэтажных зданий с безбалочным каркасом.

Монтаж крупнопанельных зданий
1. Конструктивное решение крупнопанельных зданий.
2. Геодезическое обеспечение монтажа зданий.
3. Технологические схемы возведения зданий.
4. Последовательность монтажа конструктивных элементов крупнопанельных зданий.
5. Технология установки основных конструктивных элементов зданий.
6. Заделка стыковых соединений конструкций.

Монтаж зданий из объемных блоков
1. Конструктивные схемы и виды конструктивных элементов зданий.
2. Технология установки блоков.
3. Последовательность установки блоков.
4. Заделка горизонтальных и вертикальных стыков.

Технология возведения крупноблочных зданий
1. Виды блоков и разрезки стен зданий.
2. Технология выполнения основных процессов.
3. Технология монтажа основных конструктивных элементов.

Вопросы и задания к экзамену.

Возведение каменных зданий
1. Конструктивные решения ограждающих конструкций.
2. Виды каменных кладок.
3. Материалы и инструменты для каменных работ.
4. Элементы и правила разрезки каменной кладки.
5. Системы перевязки каменной кладки.
6. Состав процессов каменной кладки стен.
7. Организация рабочего места и труда каменщиков.
8. Методы возведения каменных зданий.
9. Технология монтажа сборных элементов кирпичных зданий.
10. Специальные и отделочные работы.
11. Особенность кладки из камней неправильной формы.
12. Возведения кирпичных стен в каркасных зданиях.
13. Каменная кладка в зимних условиях.

Монтаж зданий с металлическим каркасом
1. Особенность возведения металлических конструкций.
2. Укрупнительная сборка конструкций.
3. Такелажные и вспомогательные приспособления.
4. Виды соединений металлических конструкций.
5. Технология монтажа зданий поэлементным методом.
6. Сущность конвейерного метода монтажа зданий.

Возведение зданий методом подъема перекрытий и этажей
1. Сущность методов, достоинства и недостатки.
2. Основные конструктивные схемы и элементы.
3. Состав процессов по возведению зданий.
4. Технологические схемы возведения зданий методом подъема.
5. Устройство монолитных плит перекрытия.
6. Подъем перекрытий на проектную отметку.

Крупноблочный монтаж зданий
1. Сущность метода, состав процессов.
2. Сборка блоков покрытия.
3. Способы подачи и установки блоков в проектное положение.

Технология возведения
земляных и заглубленных в грунт сооружений
1. Возведение железобетонных резервуаров открытым способом (конструктивные элемен-ты, методы монтажа сооружений, технология монтажа конструктивных элементов).
2. Возведение сооружений способом «опускного колодца» (сущность способа, технология выполнения процессов).
3. Возведение сооружений способом «стена в грунте» (сущность способа, технология вы-полнения процессов).
4. Методы возведения монолитных заглубленных сооружений.

Технология возведения зданий из монолитного железобетона
1. Состав процессов по возведению монолитных конструкций.
2. Опалубка и виды опалубочных систем.
3. Армирование монолитных конструкций.
4. Укладка бетонной смеси в конструкции зданий.
5. Технологические схемы возведения монолитных зданий.
6. Особенность технологического проектирования возведения монолитных зданий.
7. Возведение монолитных зданий в различных опалубочных системах (разборно-переставной, блочно-щитовой, объемно-переставной, скользящей, несъемной и пневматиче-ской).
8. Обеспечение качества бетонных работ.

Технология возведения зданий и сооружений
в особых условиях
1. Особенности возведения зданий в зимних условиях.
2. Особенности возведения зданий в условиях жаркого климата, в районах сейсмической активности.

3.2. Темы письменных работ

Курсовой проект:
1. Проектирование технологии возведения каркаса одноэтажного промышленного здания.
2. Проектирование технологии возведения каркаса многоэтажного промышленного здания.

Расчетно-практические работы:

1. Проектирование технологических параметров возведения подземной части зданий на основе свайных фундаментов.
2. Проектирование технологических параметров возведения зданий с кирпичными стенами.

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме находится в приложении 1

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

Процедура зачета.
Формой промежуточной аттестации в 5 семестре является зачет. К зачету студент допус-кается после выполнения и защиты на положительную оценку курсового проекта. Зачет проводится в устной форме по билетам, в котором содержится два теоретических вопроса. На подготовку ответов студенту отводится 30 минут.
Студент получает зачет, если правильно или с небольшими недочетами ответил на два вопроса. Студент не получает зачета, если не ответил (или ответил неправильно) на один
В процессе зачета, для уточнения полученных ответов, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, преду-смотренной 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 за-даний выполнено.
Не зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, преду-смотренной зачетом работы слабый, уровень выполнения не отвечает большинству требований, теоретическое содержание курса освое-но 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 экзамена.
Формой промежуточной аттестации в 6 семестре является экзамен, который проводится в устной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. На подготовку ответов студенту отводится 45 минут.
Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.
Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизиро-ванные, 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 про-граммного 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 установ-ленном 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Железобетонные и каменные конструкции

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Железобетонные и каменные конструкции**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области расчёта и конструирования железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений различного назначения

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-4.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Нормативно-технические документы для выполнения работ по технико-экономической оценке здания
Уметь:	
Уровень 1	Применять нормативно-технические документы для выполнения работ по технико-экономической оценке здания
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.3: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Технико-экономическую оценку здания (сооружения)
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Выполнением технико-экономической оценкой здания (сооружения)

ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Выбор исходной информации и применению нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Нормативно-техническими документами, устанавливающими требования к расчётному обоснованию проектного решения здания

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Сбор нагрузок на здание
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Сбором нагрузок на здание

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Методики расчётного обоснования проектного решения конструкций здания

Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать и обосновать параметры и расчётную схему здания, конструкции
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	Расчёт строительной конструкции по двум группам предельных состояний
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Расчётом строительной конструкции по двум группам предельных состояний

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	На основании расчётов законструировать и выполнить графическое оформление строительной конструкции

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Представлением и обстоять результаты работы по расчёту и конструированию строительной конструкции

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Нормативно-технические документы для выполнения работ по технико-экономической оценке здания
3.1.2	Технико-экономическую оценку здания (сооружения)
3.1.3	Выбор исходной информации и применению нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания
3.1.4	Нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания
3.1.5	Сбор нагрузок на здание
3.1.6	Методики расчётного обоснования проектного решения конструкций здания
3.1.7	Расчёт строительной конструкции по двум группам предельных состояний
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять нормативно-технические документы для выполнения работ по технико-экономической оценке здания
3.2.2	Выбрать и обосновать параметры и расчётную схему здания, конструкции
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Выполнения технико-экономической оценкой здания (сооружения)
3.3.2	Нормативно-техническими документами, устанавливающими требования к расчётному обоснованию проектного решения здания

3.3.3	Сбором нагрузок на здание
3.3.4	Расчётом строительной конструкции по двум группам предельных состояний
3.3.5	На основании расчётов законструировать и выполнить графическое оформление строительной конструкции
3.3.6	Представлением и обстоять результаты работы по расчёту и конструированию строительной конструкции

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ по первой части курса «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов 3-го курса направления 08.03.01 «Строительство», профиль бакалавра ПГС - для подготовки к экзамену

1. Исторические сведения о возникновении и развитии железобетона.
2. Сущность железобетона.
3. Структура бетона и её влияние на прочность и деформативность
4. Усадка бетона.
5. Классы и марки бетона.
6. Кубиковая и призменная прочность бетона. Прочность бетона при растяжении, срезе и длительном действии нагрузки. Прочность бетона при многократно повторных нагрузках.
7. Объёмные и силовые деформации бетона
8. Деформации бетона при однократном загружении кратковременной статической нагрузкой.
9. Деформации бетона при длительном действии нагрузки. Ползучесть бетона
10. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки.
11. Модуль деформаций бетона.
12. Назначение и виды арматуры.
13. Физико-механические свойства арматурных сталей.
14. Классификация арматуры.
15. Примененибе арматуры в конструкциях
16. Сущность предварительно-напряженного железобетона и способы создания предварительного напряжения.
17. Сцепление арматуры с бетоном.
18. Анкеровка арматуры. Анкерные приспособления.
19. Усадка железобетона.
20. Ползучесть железобетона.
21. Сущность расчёта железобетонах конструкций по методу предельных состояний
22. Классификация нагрузок. Нормативные и расчётные нагрузки.
23. Класс бетона по прочности на сжатие. Нормативные и расчётные сопротивления бетона.
24. Нормативные и расчётные сопротивления арматуры.
25. Стадии напряжённо-деформированного состояния нормальных сечений при изгибе железобетонной конструкции.
26. Назначение величины предварительного напряжения в арматуре и бетоне. Потери предварительного напряжения.
27. Расчёт прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой.
28. Расчёт прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой.
29. Расчёт прочности по нормальным сечениям элементов таврового профиля.
30. Физические основы сопротивления железобетонных конструкций по наклонным сечениям.
31. Условия прочности наклонных сечений.
32. Расчёт поперечной арматуры на действие поперечной силы.
33. Расчёт отдельных отгибов на действие поперечной силы.
34. Условия прочности наклонных сечений на действие изгибающего момента
35. Конструирование сжатых элементов.
36. Расчёт прочности сжатых элементов при случайных эксцентриситетах.
37. Характер деформирования внецентренно сжатого элемента при 1-ом и 2-ом случае внецентренного сжатия.
38. Расчёт прочности нормальных сечений внецентренно сжатых конструкций при первом и втором случае внецентренного сжатия.
39. Сжатые элементы с косвенным армированием.
40. Растянутые элементы. Конструирование.
41. Расчёт центрально-растянутых элементов.
42. Расчёт внецентренно растянутых элементов при малых эксцентриситетах.
43. Расчёт внецентренно растянутых элементов при больших эксцентриситетах.
44. Расчёт по образованию трещин центрально-растянутых железобетонных конструкций.
45. Расчёт по образованию трещин нормальных к продольной оси элемента изгибаемых, внецентренно сжатых и внецентренно растянутых конструкций (метод ядровых точек).
46. Сущность расчёта железобетонных конструкций по раскрытию трещин.
47.Определение ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента.
48. Сущность расчёта железобетонных конструкций по деформациям.
49. Определение прогиба и кривизны железобетонных элементов на участках без трещин в растянутой зоне.
50. Определение прогиба и кривизны железобетонного элемента на участке с трещинами в растянутой зоне.
51. Конструктивные схемы многоэтажных промышленных зданий

52. Сопряжение сборных элементов МПЗ
53. Проектирование панелей перекрытия
54. Ленточные и сплошные фундаменты. Расчёт, конструирование.
55. Расчёт и конструирование сборной ребристой панели перекрытий
56. Расчёт и конструирование сборной многопустотной панели перекрытий
57. Расчёт железобетонных конструкций методом предельного равновесия
58. Статический и кинематический способы метода предельного равновесия
59. Построение огибающей эпюры моментов в неразрезном многопролётном ригеле перекрытий
60. Расчёт прочности железобетонного неразрезного ригеля сборного перекрытия. Построение эпюры материалов
61. Компоновочные схемы монолитного ребристого перекрытия. Расчёт и конструирование монолитной плиты
62. Расчёт и конструирование второстепенной балки монолитного ребристого перекрытия
63. Расчёт плит перекрытий опертых по контуру методом предельного равновесия. Конструирование.
64. Конструирование монолитного безбалочного перекрытия
65. Расчёт монолитного безбалочного перекрытия
66. Сборные безбалочные перекрытия
67. Расчёт и конструирование центрально нагруженных железобетонных отдельно стоящих фундаментов
68. Расчёт и конструирование внецентренно нагруженных железобетонных отдельно стоящих фундаментов

Вопросы по второй части курса «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов 4-го курса профиль ПГС, направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

1. Конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий
2. Компоновка одноэтажных промышленных зданий
3. Обеспечение пространственной жёсткости каркаса ОПЗ. Связи.
4. Нагрузки, действующие на ОПЗ
5. Статический расчёт поперечной рамы ОПЗ. Расчётные сочетания усилий.
6. Плиты покрытий ОПЗ. Конструирование.
7. Балки покрытий ОПЗ. Конструирование.
8. Подстропильные конструкции. Расчёт и конструирование.
9. Расчёт плит покрытия ОПЗ. Армирование.
10. Расчёт балок покрытия ОПЗ. Армирование.
11. Классификация ферм.
12. Расчёт и конструирование ферм
13. Железобетонные арки. Расчёт и конструирование.
14. Колонны сплошного профиля. Расчёт и конструирование.
15. Двухветвевые колонны. Расчёт и конструирование.
16. Подкрановые балки. Расчёт и конструирование.
17. Материалы для каменных конструкций.
18. Прочность каменной кладки.
19. Виды армокаменных конструкций.
20. Модуль деформации каменной кладки.
21. Стадии напряжённо-деформированного состояния каменной кладки при сжатии. Расчёт каменной кладки по методу предельных состояний.
22. Расчёт центрально сжатых элементов каменной кладки.
23. Расчёт внецентренно сжатых элементов каменной кладки
24. Расчёт каменной кладки на срез.
25. Расчёт изгибаемых и растянутых элементов каменной кладки.
26. Расчёт центрально сжатых элементов каменной кладки с сетчатым армированием
27. Расчёт внецентренно сжатых элементов каменной кладки с сетчатым армированием
28. Расчёт каменной кладки с продольным армированием.
29. Условия, определяющие реализацию жёсткой конструктивной схемы. Расчёт каменной кладки при жёсткой конструктивной схеме.
30. Расчёт каменной кладки при упругой конструктивной схеме.
31. Расчёт каменной кладки стен подвала.
32. Расчёт каменной кладки на смятие.
33. Сейсмическое районирование. Магнитуда. Интенсивность землетрясения.
34. Особенности конструктивных решений зданий в сейсмически опасных районах.
35. Типы пространственных покрытий

3.2. Темы письменных работ

Железобетонные конструкции многоэтажных промышленных зданий
Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 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 уделять 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 отчётов по проектам, работа, 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 освоения 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 является экзамен. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х бальной 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, твёрдо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, не 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 и не может решать типовые практические задачи.

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

Процедура защиты курсового проекта

Курсовой проект на тему: «Монолитное многоэтажное здание» представляет собой расчётно-графическую самостоятельную работу студента. Пояснительная часть проекта по объёму состоит их 60 листов рукописного текста формата А4, графическая часть проекта выполняется на 3-х листах формата А2 по ГОСТ 2.301-62. Расчётные схемы и графики в пояснительной записке выполняются по ходу изложения материала в соответствии с требованиями нормативных документов.
Защита курсового проекта является завершающим этапом курсового проектирования и проводится в соответствии с «Положением о курсовом проектировании студентов, обучающихся по программам магистров в ФГБОУ ВПО ТГАСУ». Томск.2011.
Защита проекта производится в сроки, установленные графиком проектирования, в специальной комиссии, состоящей не менее чем из 2-х человек, назначенной кафедрой, при непосредственном участии руководителя курсового проектирования, в присутствии студентов проектирующей группы.
Продолжительность защиты курсового проекта 15-20 минут с учётом ответов на вопросы. Вопросы задают все члены комиссии. Студент при защите обязан дать все разъяснения по существу проекта.
Результаты защиты курсового проекта определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Студенту, получившему при защите курсового проекта оценку «неудовлетворительно» выдаётся новое задание, и устанавливается срок его выполнения и защиты, но не позднее месяца с начала следующего семестра.

Студент, не представивший в срок курсовой проект или не защитивший его по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность и к очередной экзаменационной сессии не допускается.
Студенту, защитившему курсовой проект в сроки, установленные графиком учебного процесса, но неудовлетворённому оценкой, предоставляется право повторной защиты курсового проекта с соответствующей доработкой высказанных членами комиссии замечаний.
После защиты курсовых проектов руководитель должен провести заключительную беседу со студентами с анализом лучших и худших проектов, с указанием на типичные ошибки и недостатки в проектах.
Итоги курсового проектирования обсуждаются на заседании кафедры.

Шкала оценивания КП

«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 МПДС. 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 МПДС. В процессе защиты курсового студент отвечает на 80% вопросов преподавателя
«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 недочётами в изложении содержания проекта и в обосновании самостоятельности её выполнения.
В процессе защиты курсового проекта студент отвечает на 65% вопросов преподавателя
«Неудовлетворительно» - 1 вариант. Выставляется студенту, когда результат не соответствует заданию на выполнение курсового проекта.
2 вариант. Выставляется студентку, 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 её выполнения. На большую часть вопросов (менее 65% вопросов), заданных преподавателем, ответов не поступило. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Металлические конструкции

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Металлические и деревянные конструкции**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области расчета и конструирования металлических конструкций зданий и сооружений.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-4.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки подбор нормативно-технических документов для определения требований к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского назначения.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.3: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен оценивать показатели эффективности проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения находить исходную информацию, в том числе, в нормативных документах для проведения инженерных расчетов металлических конструкций.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен делать выбор нормативных и технических документов для определения требований к расчетному обоснованию металлических конструкций зданий и сооружений.

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен производить сбор нагрузок и воздействий на металлические несущие конструкции зданий.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Знает методики расчетного обоснования несущей способности металлических конструкций зданий

	промышленного и гражданского назначения.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Знает принципы составления расчетной схемы несущего металлического каркаса зданий или сооружения промышленного назначения.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками расчета несущих конструктивных элементов металлических конструкций зданий и сооружений по методике предельных состояний.

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выполнения чертежей металлических конструкций марки КМ и КМД.

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен составлять расчетно-пояснительные записки с расчетным и конструктивным обоснованием проектных решений для защиты их в проверяющих организациях.
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает методики расчетного обоснования несущей способности металлических конструкций зданий промышленного и гражданского назначения.
3.1.2	Знает принципы составления расчетной схемы несущего металлического каркаса зданий или сооружения промышленного назначения.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения и навыки подбор нормативно-технических документов для определения требований к зданиям и сооружениям промышленного и гражданского назначения.
3.2.2	Демонстрирует умения находить исходную информацию, в том числе, в нормативных документах для проведения инженерных расчетов металлических конструкций.
3.2.3	Способен производить сбор нагрузок и воздействий на металлические несущие конструкции зданий.
3.2.4	Способен составлять расчетно-пояснительные записки с расчетным и конструктивным обоснованием проектных решений для защиты их в проверяющих организациях.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Способен оценивать показатели эффективности проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.
3.3.2	Способен делать выбор нормативных и технических документов для определения требований к расчетному обоснованию металлических конструкций зданий и сооружений.
3.3.3	Владеет навыками расчета несущих конструктивных элементов металлических конструкций зданий и сооружений по методике предельных состояний.
3.3.4	Владеет навыками выполнения чертежей металлических конструкций марки КМ и КМД.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ, ОПРОСА
(К РАЗДЕЛАМ №1 - №9)

1. Перечислить строительные конструкции, здания и сооружения в которых используются металлические конструкции (МК).
2. Назвать достоинства МК перед другими конструкциями.
3. Назвать недостатки МК по сравнению с другими конструкциями.
4. Какие требования предъявляются к МК?
5. В чем суть технологических требований к МК?
6. Для чего к МК предъявляются экономические требования?
7. Назвать стадии проектирования металлических конструкций.
8. Чем отличается стадия проектирования КМ от КМД?
9. Что такое сталь?
10. Как можно улучшить физико-механические свойства сталей?
11. Дать определение прочности.
12. Дать определение упругости.
13. Дать определение пластичности.
14. Дать определение ползучести.
15. Дать определение хрупкости.
16. Дать определение твердости.
17. Что такой предел текучести стали?
18. Что такое временное сопротивление стали?
19. Схематично изобразить диаграмму зависимости напряжений от деформаций при растяжении углеродистой стали. На диаграме отметить характерные участки (точки).
20. Что такое относительное остаточное удлинение и относительное сужение при разрыве стандартного стального образца?
21. Что характеризует модуль упругости Е?
22. В каких единицах измеряется предел текучести и модуль упругости?
23. Что такое ударная вязкости и что она характеризует?
24. Как определяется склонность стали к хрупкому разрушению?
25. Что такое коррозионная стойкость стали?
26. Назвать три группы сталей по прочностным свойствам?
27. Назвать три группы углеродистых сталей, чем они отличаются?
28. Назвать три группы легированных сталей, чем они отличаются?
29. Назвать основные легирующие добавки.
30. Какие стали бывают по степени раскисления?
31. Как расшифровывается марка стали С235 по ГОСТ 27772-88? (С255К, С345Д, С255Т)
32. Что влияет на выбор марки стали для строительных конструкций?
33. Назвать 4 группы конструкций для выбора марки стали.
34. Что такое наклеп и как он влияет на свойство сталей?
35. Что такое старение и как оно влияет на свойства сталей?
36. Как влияет температура на свойства сталей?
37. Что такое сортамент и для чего он нужен?
38. Что относится к профильной стали? к листовой стали?
39. Перечислить основные виды профилей, применяемые при проектировании МК.
40. Что такое хлодногнутые профили и из чего их изготавливают?
41. Где применяется профилированный настил?
42. Дать название метода расчета МК?
43. Назвать виды предельных состояний МК.
44. Чем характеризуется наступление первой группы предельных состояний?
45. Чем характеризуется наступление второй группы предельных состояний?
46. Что такое воздействие?
47. Что такое коэффициент надежности по нагрузке □f и что он учитывает?
48. Что такое нагрузка, дать определение.
49. Что такое нагрузка длительная, дать определение?
50. Что такое нагрузка кратковременная, дать определение?
51. Что такое нормативная нагрузка?

52. Что такое расчетная нагрузка?
53. Чем отличается нормативная от расчетной нагрузки?
54. Что такое особая нагрузка, дать определение.
55. Что такое расчетное сочетание нагрузок, дать определение.
56. Что относится к постоянным нагрузкам?
57. Что относится к длительным нагрузкам?
58. Что относится к кратковременным нагрузкам?
59. Что относится к особым нагрузкам?
60. Какие два вида сочетаний нагрузок бывают?
61. Какие нагрузки используются при расчете МК по первой группе предельных состояний?
62. Какие нагрузки используются при расчете МК по второй группе предельных состояний?
63. Каким нормативным документом регламентируются значения и правила определения нагрузок и воздействий на МК?
64. Чем раскрепленные плоские и пространственные расчетные схемы отличаются от не раскрепленных?
65. Описать три класса металлических конструкций по учету развития пластических деформаций.
66. Что учитывает коэффициент надежности по назначению □n.
67. Что учитывает коэффициент условий работы □c.
68. Что такое нормативное и расчетное сопротивление стали и чем оно отличается?
69. Что учитывает коэффициент надежности по материалу □m.
70. Как определить модуль упругости стали?
71. Как определяется расчетное сопротивление стали Ry и Ru?
72. Написать формулу для проверки прочности растянутого элемента сплошного сечения.
73. Написать формулу для проверки прочности сжатого элемента сплошного сечения.
74. Написать формулу для проверки устойчивости сжатого элемента сплошного сечения.
75. Написать формулу для проверки прочности балок 1-го класса при действии изгибающего момента.
76. Написать формулу для проверки прочности балок 1-го класса при действии поперечной силы.
77. Написать формулу для проверки прочности балок 1-го класса при действии двух изгибающих моментов Mx, My и бимомента B.
78. В каких случаях в поперечном сечении изгибаемого элемента может возникнуть два изгибающих момента Mx, My?
79. В каких случаях в поперечном сечении изгибаемого элемента может возникнуть бимомент B?
80. Написать формулу проверки прочности изгибаемого элемента при возникновении местных напряжений □loc.
81. Написать формулу для проверки общей устойчивости балок при действии изгибающего момента.
82. В каких случаях не требуется проведение проверки местной устойчивости изгибаемых элементов?
83. Как повышается местная устойчивость стенки изгибаемых элементов?
84. Чем отличается внецентренно-сжатый элемент от сжато-изгибаемого?
85. Написать формулу для расчета прочности внецентренно-сжатых элементов без учета развития пластических деформаций.
86. Написать формулу проверки устойчивости внецентренно-сжатых элементов в плоскости действия изгибающего момента.
87. На какие две поперечные силы рассчитывается соединительная решетка внецентренно-сжатых элементов?
88. Что такое расчетная длина?
89. Чем расчетная длина отличается от геометрической длины?
90. Что учитывает коэффициент расчетной длины?
91. Что такое предельная гибкость?
92. Для чего ограничивается гибкость растянутых и сжатых элементов в МК?
93. Написать формулу для проверки условия обеспечения предельной гибкости.
94. Написать условие проверки металлических конструкций по второй группе предельных состояний.
95. Что такое сварка стальных конструкций?
96. Назвать достоинства сварных соединений.
97. Назвать недостатки сварных соединений.
98. Назвать основные виды сварки МК.
99. Назвать типы сварных соединений по положению соединяемых элементов.
100. Назвать типы сварных соединений по форме разделки кромок.
101. Назвать типы сварных швов по положению в пространстве.
102. Назвать типы сварных швов по назначению.
103. Назвать типы сварных швов по протяженности.
104. Что такое катет сварного шва?
105. Как назначается максимальный катет углового сварного шва?
106. Как назначается минимальный катет углового сварного шва?
107. Чему равна минимальная длина углового сварного шва?
108. Показать фланговый и лобовой сварной шов в нахлесточных соединениях.
109. Показать односторонний и двухсторонний сварной шов.
110. Показать сварной шов с равными и неравными катетами.
111. Как оценивают свариваемость стали стальных конструкций?
112. Как определяется расчетная длина сварного шва в стыковом соединении?
113. Как назначается расчетное сопротивление стыкового сварного шва при физическом и визуальном контроле качества сварного шва?

114. По каким двум сечениям рассчитываются угловые сварные швы?
115. Для чего к полученной при расчете длине сварного углового шва добавляется 1 см?
116. Дать определения болтовых соединений?
117. Назвать достоинства болтовых соединений.
118. Назвать недостатки болтовых соединений.
119. Что обозначает класс точности болта С (А и Б)?
120. Как обозначается класс болта по прочности?
121. Что обозначает класс болта по прочности?
122. Что такое рядовое и шахматное расположение болтов в узлах металлических конструкций?
123. Как определяются минимальные и максимальные расстояния между центрами болтов?
124. Что такое число расчетных срезов болта?
125. Что такое наименьшая толщина элементов, сминаемых в одном направлении в болтовом соединении?
126. Как может происходить разрушение болтового соединения на болтах обычной прочности?
127. Исходя из каких условий определяют расчетное усилие, которое может быть воспринято одним болтом?
128. Что такое фрикционные соединения?
129. Какие болты используются во фрикционных соединениях?
130. За счет чего работают фрикционные соединения (соединения на высокопрочных болтах)?
131. Каким образом можно увеличить силы трения между соединяемыми элементами в соединениях на высокопрочных болтах?
132. От чего зависит расчетное усилие, которое может быть воспринято каждой поверхностью трения элементов, стянутых высокопрочным болтом?
133. Дать определение балка?
134. Где применяются балки?
135. Дать классификацию балок по статической схеме.
136. Дать классификацию балок по типу сечения.
137. Что такое балочная площадка (балочная клетка)?
138. Что такое главная балка?
139. Что такое вспомогательная балка?
140. Назвать два вида вспомогательных балок?
141. Назвать три типа балочных площадок.
142. Схематично показать балочную площадку упрощенного типа.
143. Схематично показать балочную площадку нормального типа.
144. Схематично показать балочную площадку усложненного типа.
145. Назвать три типа сопряжения балок по высоте.
146. Схематично показать этажное сопряжение балок.
147. Схематично показать сопряжение балок в одном уровне.
148. Схематично показать пониженное сопряжение балок.
149. Что такое настил в балочных площадках?
150. Из чего изготавливают настил в балочных площадках?
151. Какие исходные данные необходимы для расчета прокатных балок в балочных площадках?
152. Какие расчетные проверки выполняются для прокатных балок?
153. В каких случаях используются составные сварные балки?
154. Показать сечение составной сварной балки с обозначением характерных размеров сечения?
155. В какой зависимости находится высота сварной балки по отношению к пролету?
156. Что такое оптимальная высота составной балки hopt?
157. Что такое минимальная высота составной балки hmin?
158. Что такое максимальная высота балки hmax?
159. Как назначается окончательная высота сечения составной стальной балки при известных hopt, hmin, hmax.
160. Из каких расчетных условий назначаются размеры сечения полок (поясов) составной балки?
161. Из каких расчетных условий назначаются размеры сечения стенки составной стальной балки?
162. Какие проверки необходимо произвести после подбора сечения балки?
163. Для чего выполняют изменение сечения балки по длине?
164. Назвать возможные варианты изменения сечения балки по длине.
165. Какие конструктивные ограничения накладываются на ширину поясов измененного (уменьшенного сечения) балки?
166. Назвать три типа сопряжения поясов со стенкой составных балок.
167. Что обеспечивают поясные швы в составных сварных балках?
168. В каких случаях выполняются заводские стыки балок?
169. В каких случаях выполняются монтажные стыки балок?
170. Какие конструктивные решения применяют в монтажных стыках балок?
171. Какие конструктивные решения применяют в заводских стыках?
172. Какие конструктивные элементы включают монтажные стыки балок на высокопрочных болтах?
173. Привести пример шарнирного опирания балки.
174. Привести пример узла опирания второстепенной балки на главную при этажном сопряжении.
175. Привести пример узла опирания второстепенной балки на главную при сопряжении в одном уровне.
176. Что такое колонна?
177. Какие колонны бывают по форме?
178. Назвать основные составляющие части колонны.

179. Для чего служит оголовок колонны?
180. Для чего служит стержень колонны?
181. Для чего служит база колонны?
182. Для чего нужна консоль в колонне?
183. Что такое центрально-сжатая колонна?
184. Схематично показать возможные варианты сплошных сечений центрально-сжатой колонны?
185. Чем отличается сечение колонны открытого и закрытого типов?
186. Как производится проверка устойчивости стержня центрально сжатой колонны?
187. Почему полку и стенку центрально-сжатой колонны составного сварного сечения требуется проверять на местную устойчивость, а стенку и полку колонны из прокатного двутавра проверять не нужно?
188. Схематично показать возможные варианты сквозных сечений центрально-сжатой колонны?
189. Что такое материальная и свободная ось сечения колонны сквозного сечения?
190. Из какого условия принимают расстояние между ветвями центрально-сжатой колонны сквозного сечения?
191. Для чего нужна соединительная решетка?
192. Назвать типы соединительной решетки?
193. Почему проверку устойчивости сквозной центрально сжатой колонны необходимо производить относительно свободной и материальной осей?
194. Как ограничивается гибкость ветки центрально-сжатой колонны сквозного сечения?
195. На какое усилие рассчитывают соединительную планку или раскос решетки в сквозной центрально-сжатой колонне?
196. Схематично изобразить оголовок центрально-сжатой колонны сплошного сечения, как называются детали оголовка?
197. Схематично изобразить оголовок центрально-сжатой колонны сквозного сечения, как называются детали оголовка?
198. Как определить толщину плиты оголовка центрально сжатой колонны?
199. На какое усилие рассчитываются сварные швы опорного ребра в оголовке центрально-сжатой колонны?
200. На какое условие прочности проверяется опорное ребро в оголовке центрально-сжатой колонны?
201. Что такое база центрально сжатой колонны?
202. Назвать известные типы баз колонн?
203. Что такое анкерный болт?
204. Для чего необходимы анкерные болты при шарнирном сопряжении базы колонны с фундаментом?
205. Из каких соображений принимается диаметр анкерных болтов в центрально-сжатых колоннах?
206. Из какого условия определяются размеры опорной плиты базы центрально-сжатой колонны?
207. Описать расчетную схему опорной плиты базы центрально-сжатой колонны?
208. На какие участки при расчете условно разделяют опорную плиту базы центрально-сжатой колонны?
209. Какой можно принять максимальный размер толщины опорной плиты базы центрально-сжатой колонны?
210. Как уменьшить значение толщины опорной плиты в базе центрально-сжатой колонны?
211. Чем отличается база с фрезерованным торцом от базы с траверсами?

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА №1
«Балочная площадка»

1. Где используются балочные площадки?
2. Назвать конструктивные элементы балочных площадок.
3. Привести план балочной площадки нормального типа.
4. Привести план балочной площадки усложненного тира.
5. На основании чего принимается решение о выборе типа балочной площадки?
6. В каких случаях используется этажное сопряжение главной и второстепенной балки?
7. В каких случаях используется сопряжение главной и второстепенной балки в одном уровне?
8. Для каких типов балочных нельзя использовать пониженный тип сопряжения главной и второстепенной балки?
9. Какие типы настилов возможно использовать в стальных балочных площадках?
10. Какой наиболее рациональный диапазон шагов балок настила применяется для стальных настилов?
11. Как крепятся стальные настилы к балкам настила?
12. Какие виды прокатных профилей рационально применять для балок настила?
13. Как собирается нагрузка на балку настила?
14. Привести пример сбора нагрузок на балку настила.
15. Привести расчетную схему балки настила.
16. Определить усилия в балке настила при заданной погонной нагрузке.
17. Привести последовательность расчета балки настила.
18. Основные этапы подбора сечения балки настила.
19. Определение высоты главной балки.
20. Что такое конструктивная высота балочного перекрытия?
21. Привести последовательность сбора нагрузок на главную балку.
22. Почему допускается в расчетной схеме лавной балки нагрузку прикладывать в виде погонной при фактичесой нагрузки в виде сосредоточенных сил?
23. Перечислить этапы подбора сечения главной балки.
24. Привести примеры поперечного сечения главной балки с указанием основных размеров сечения, участвующих в расчете.
25. Исходя из каких условий определяется толщина стенки главной балки?

26. Как проверяется местная устойчивость полки балки?
27. Как проводится проверка прочности главной балки после определения геометрических размеров поперечного сечения?
28. Проверка общей устойчивости балки.
29. В каких случаях не проводится проверка общей устойчивости главной балки?
30. В каких случаях устанавливаются поперечные ребра жесткости в сварной составной двутавровой балке?
31. На основании чего определяются расстояния меду поперечными ребрами жесткости в составной сварной балке?
32. В каком случае поперечные ребра жесткости в составной сварной балке устанавливаются под второстепенными балками?
33. В каких случаях при наличии ребер жесткости в составной сварной балке не учитываются местные (локальные) напряжения?
34. Как рассчитываются соединение поясов со стенкой составной сварной балки?
35. На какой вид усилий работают поясные сварные швы в составных балках?
36. Привести конструктивное решение опорного узла главной балки.
37. В каком случае главную балку разделяют на две отправочных марки?
38. Привести конструктивное решение монтажного (укрупнительного) узла главной балки.
39. Привести конструктивное решение узла опирания второстепенной балки на главную.
40. Привести варианты поперечных сечений колонн балочной площадки.
41. Почему колонна балочной площадки является центрально-сжатой?
42. Расчетная схема центрально-сжатой колонны.
43. Назвать основные этапы подбора сечения центрально сжатой сквозной колонны.
44. Назвать конструктивные элементы оголовка колонны.
45. Привести конструктивное решение опирания главной балки на колонну.
46. Назвать основные этапы расчета оголовка колонны.
47. Назвать конструктивные элементы базы колонны.
48. Привести конструктивное решение шарнирной базы колонны балочной площадки.
49. Назвать основные этапы расчета базы колонны.
50. Назвать правила установки связей в балочной площадке.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ №1 (К РАЗДЕЛАМ №1 - №9)
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Область применения металлических конструкций. Достоинства, недостатки металлических конструкций перед другими конструкциями.
2. Требования, предъявляемые к металлическим конструкциям: технологические, экономические и т.д.
3. Стадии проектирования металлических конструкций. Нормативные документы для проектирования металлических конструкций.
4. Структура стали. Служебные свойства сталей.
5. Классификация строительных сталей: по прочностным свойствам, по химическому составу, по виду поставки, по степени раскисления.
6. Нормирование сталей, выбор стали для строительных конструкций.
7. Влияние различных факторов на свойство стали: наклеп, старение, температура.
8. Сортамент. Виды металлопроката, краткая характеристика.
9. Общая характеристика предельных состояний строительных конструкций, виды предельных состояний металлических конструкций.
10. Нагрузки и воздействия на металлические конструкции. Виды нагрузок. Сочетания нагрузок.
11. Общие положения СП 16.13330.2011(17): расчетные модели несущих конструкций, классы металлических конструкций.
12. Коэффициенты для расчета стальных конструкций: коэффициент надежности по назначению, коэффициенты условий работы, расчетные характеристики материалов и соединений металлических конструкций.
13. Расчет элементов сплошного сечения при центральном растяжении и сжатии на прочность и устойчивость.
14. Расчет элементов сквозного сечения при центральном растяжении и сжатии на прочность и устойчивость.
15. Местная устойчивость элементов поперечного сечения при центральном нагружении.
16. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения 1-го класса.
17. Учет при расчете изгибаемых элементов местной нагрузки и совместного действия моментов и поперечной силы в сечении.
18. Расчет на прочность изгибаемых элементов 2-го и 3-го класса.
19. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов. В каких случаях не требуется проведение проверки общей устойчивости изгибаемых элементов.
20. Проверка местной устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения.
21. Укрепление стенок балок поперечными и продольными ребрами жесткости.
22. Расчет опорных ребер балок.
23. Расчет на прочность внецентренно-нагруженных элементов сплошного сечения.
24. Расчет на устойчивость внецентренно-сжатых элементов сплошного сечения в плоскости действия момента.
25. Расчет на устойчивость внецентренно-сжатых элементов сплошного сечения из плоскости действия момента.
26. Расчет на устойчивость внецентренно-сжатых элементов сквозного сечения. Расчет соединительной решетки сквозных внецентренно-сжатых элементов.
27. Проверка местной устойчивости стенок и поясных листов внецентренно-сжатых стержней.
28. Расчетные длины и предельные гибкости элементов металлических конструкций. Расчет металлических

конструкций по второй группе предельных состояний.
29. Общие сведения о сварных соединениях, достоинства, недостатки. Классификация способов сварки металлических конструкций.
30. Типы сварных соединений по положению соединяемых элементов, по форме разделок кромок, по положению в пространстве, по назначению, по протяженности.
31. Конструктивные требования к сварным соединениям. Понятие о свариваемости стали.
32. Расчет стыковых сварных соединений.
33. Расчет угловых сварных соединений.
34. Общие сведения о болтовых соединениях, достоинства, недостатки. Классы болтов по точности. Классы болтов по прочности.
35. Конструктивные требования к болтовым соединениям.
36. Расчет соединений на болтах обычной прочности.
37. Расчет фрикционных соединений (расчет соединений на высокопрочных болтах).
38. Фланцевые соединения на высокопрочных болтах (примеры конструктивных решений).
39. Классификация балок по статической схеме, по типу сечения, по эффективности.
40. Балочная площадка. Общие определения. Типы балочных площадок.
41. Способы сопряжения балок (главной и вспомогательной балки) между собой.
42. Настилы балочных площадок, расчет настилов из листовой стали.
43. Расчет прокатных балок балочной площадки.
44. Расчет составных сварных балок балочных площадок.
45. Изменение сечения балки по длине.
46. Соединение поясов со стенкой в составной сварной балке, расчет и конструирование.
47. Расчет и конструирование узлов и деталей балок.
48. Опирание и сопряжение балок, расчет и конструирование.
49. Центрально-сжатые колонны, общие определения.
50. Центрально-сжатые колонны сплошного сечения.
51. Центрально-сжатые колонны сквозного сечения.
52. Расчет и конструирование баз с траверсами центрально-сжатых колонн.

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ, ОПРОСА
(К РАЗДЕЛАМ №10 - №13)
1. Что такое стропильная ферма?
2. Где применяются стропильные фермы?
3. Что такое узел стропильной фермы?
4. Что такое панель фермы?
5. Что такое пролет фермы?
6. Назвать основные конструктивные элементы фермы?
7. Какие размеры фермы являются генеральными?
8. Назвать основные виды ферм.
9. Какие бывают виды ферм по очертанию поясов?
10. Почему металлоемкость полигональных ферм ниже, чем ферм с параллельными поясами?
11. Почему ферма с параллельными поясами проще в изготовлении, чем полигональная ферма?
12. Для каких типов кровель используются треугольные фермы?
13. Назвать известные типы решеток стропильных ферм.
14. В каких случаях используется шпренгельная решетка в стропильных фермах?
15. Назвать известные конструкции узлов стропильных ферм?
16. Из каких соображений определяется пролет ферм?
17. Из каких соображений определяется высота ферм?
18. Какой угол наклона раскосов ферм является наиболее оптимальным?
19. Что такое строительный подъем в стропильных фермах?
20. Для чего нужен строительный подъем в стропильных фермах?
21. Как обеспечивается пространственная устойчивость ферм покрытия?
22. Для чего нужны связи в покрытии?
23. Назвать известные типы сечений стропильных ферм.
24. Какие нагрузки действуют на ферму?
25. Как определить нагрузку, приходящуюся в узел стропильной фермы?
26. Охарактеризовать расчетную схему стропильной фермы.
27. Для чего выполняется статический расчет стропильных ферм?
28. Какими методами можно определить усилия в стержнях стропильных ферм?
29. Чему равна расчетная длина верхнего и нижнего поясов стропильной фермы?
30. Чему равна расчетная длина раскосов стропильной фермы?
31. Для чего ограничивается значение гибкости стержней фермы?
32. Как определить предельную гибкость растянутых и сжатых стержней стропильной фермы?
33. Исходя из какого условия подбирается сечение растянутых стержней стропильной фермы?
34. Исходя из какого условия подбирается сечение сжатых стержней стропильной фермы?
35. Как конструктивно решаются узлы стропильных ферм из спаренных уголков?
36. Схематично показать сварные швы по перу и обушку в рядовом узле стропильной фермы из спаренных уголков?
37. Почему усилие в стержне фермы неравномерно распределяется по сварным швам, расположенным на обушке и

пере уголка?
38. Как определяют усилие, действующее на сварные швы, расположенные на обушке и пере уголка в узле стропильной ферме?
39. В зависимости от чего назначается толщина фасонки в узлах стропильных ферм?
40. Что такое фасонка (узлы стропильных ферм) и для чего она предназначена?
41. Как определяются размеры узловых фасонок стропильных ферм?
42. Каким мероприятием уменьшают сварочные напряжения в узлах стропильных ферм?
43. Для чего необходим монтажный стык ферм?
44. В каких случаях устраивают монтажный стык ферм?
45. Каким образом в конструктивном отношении решается монтажный стык ферм?
46. Как конструктивно решается жесткое сопряжение фермы с колонной?
47. Как конструктивно решается шарнирное опирание фермы на колонну?
48. Что такое каркас одноэтажного производственного здания?
49. Из каких элементов состоит каркас одноэтажного производственного здания?
50. Дать определение пролету поперечной рамы каркаса и шагу поперечных рам.
51. Какое подъемно-транспортное оборудование применяется в каркасах производственных зданий?
52. Какие требования предъявляются к каркасу производственного здания?
53. Назвать эксплуатационные требования к каркасам.
54. Назвать экономические требования к каркасам.
55. Назвать специальные требования к каркасам.
56. Что влияет на долговечность каркаса?
57. Как определяется степень агрессивности среды для стальных каркасов?
58. Что такое компоновка поперечной рамы каркаса?
59. Что определяется в процессе компоновки каркаса здания?
60. Для чего производится компоновка поперечной рамы каркаса производственного здания?
61. Какие исходные данные нужны для компоновки каркаса производственного зания?
62. Какие есть возможные варианты сопряжения фермы с колонной?
63. Какие бывают привязки колонн к разбивочным осям?
64. Что такое полезная высота цеха?
65. Как определяются габаритные размеры мостовых кранов?
66. Для чего предназначены связи в стальных каркасах зданий?
67. Для чего нужны вертикальные связи между колоннами?
68. Какие по конструктивному решению бывают связи между колоннами?
69. На какие нагрузки рассчитываются связи между колонами?
70. Почему нельзя устанавливать связи в нижней части колонн по торцам температурного блока?
71. Для чего устанавливаются связи в верхней части колонны по торцам температурного блока?
72. Схематично показать как расставляются связи между колоннами.
73. В каких случаях между колоннами устанавливаются крестовые связи?
74. В каких случаях между колоннами устанавливаются портальные связи?
75. Схематично изобразить расстановку связей по верхним поясам стропильных ферм.
76. Схематично изобразить расстановку связей по нижним поясам стропильных ферм.
77. Какие бывают связи в покрытии по конструктивному решению решетки?
78. Какими значениями ограничивается предельная гибкость связей между колоннами?
79. Какие мероприятия применяют к каркасу производственного здания, чтобы избежать дополнительных напряжений от температурных деформаций?
80. От чего зависит расстояние между температурными швами в каркасе одноэтажного производственного здания?
81. Что такое фахверк?
82. Какие нагрузки действуют на каркас промышленного здания?
83. Что относится к постоянным нагрузкам, действующим на каркас здания?
84. Что относится к временным нагрузкам, действующим на каркас здания?
85. Назвать виды крановых нагрузок.
86. Что такое расчетная схема каркаса?
87. Схематично изобразить расчетную схему каркаса промышленного здания?
88. Что является результатом статического расчета поперечной рамы каркаса?
89. Что такое таблица расчетных сочетаний усилий и для чего она составляется?
90. Какие два типа сочетаний нагрузок предусмотрены строительными нормами?
91. Что учитывает коэффициент сочетаний при составлении расчетных сочетаний усилий?
92. Что принимается за одну временную нагрузку при составлении таблицы расчетных сочетаний усилий при расчете каркаса?
93. Назвать три типа колонн, применяемых в одноэтажных промышленных зданиях.
94. В каких случаях применяются колонны постоянного сечения?
95. Как решается вопрос опирания подкрановой балки для колонн постоянного сечения?
96. В каких случаях применяются ступенчатые колонны?
97. В каких случаях применяются раздельные колонны?
98. Назвать общий порядок расчета и конструирования колонн каркаса здания.
99. Написать формулу для определения расчетной длинны колонны.
100. Как назначаются расчетные длины верхней и нижней части внецентренно-сжатых ступенчатых колонн в плоскости поперечной рамы каркаса?

101. Как назначаются расчетные длины верхней и нижней части внецентренно-сжатых ступенчатых колонн в направлении из поперечной рамы каркаса?
102. Схематично изобразить возможные варианты сечений нижней части сплошных внецентренно-сжатых колонн.
103. Исходя из каких условий подбирается сечение сплошной внецентренно-сжатой колонны?
104. Для чего в сплошных колоннах стенку допускается принимать неустойчивой?
105. Схематично показать возможные варианты сечений нижней части сквозной внецентренно-сжатой колонны.
106. На какое усилие рассчитывается решетка сквозной внецентренно-сжатой колонны.
107. Для чего в сквозных колоннах используют поперечные диафрагмы?
108. На какие усилия рассчитываются консоли колонн?
109. Описать расчетную схему траверсы узла сопряжения верхней и нижней части ступенчатой колонны.
110. Какие стыки внецентренно-сжатых колонн по высоте бывают?
111. В каких случаях устраиваются заводские стыки внецентренно-сжатых колонн по высоте?
112. В каких случаях устраиваются монтажные стыки внецентренно-сжатых колонн по высоте?
113. Для чего делаются технологические отверстия в верхней части колонны?
114. Назвать два типа баз внецентренно-сжатых колонн и чем они отличаются?
115. В каких случаях применяется общая база сквозной внецентренно-сжатой колонны?
116. В каких случаях применяется раздельная база сквозной внецентренно-сжатой колонны?
117. Назвать конструктивные элементы общей базы внецентренно-сжатой колонны.
118. Исходя из какого условия определяются размеры плиты базы внецентренно-сжатой колонны?
119. Чем отличается расчет общей базы сквозной внецентренно сжатой колонны от расчета раздельной базы?
120. Какая принимается максимальная толщина плиты базы колонны?
121. На что работают анкерные болты в базах внецентренно-сжатых колонн?
122. Для чего при монтаже устраивается зазор между плитой базы колонны и поверхностью фундамента?
123. Для чего предназначены краны в производственных зданиях?
124. Назвать основные части мостового крана?
125. Назвать основные конструктивные элементы подкрановых конструкций для мостовые краны.
126. Для чего предназначена подкрановая конструкция?
127. Назвать типы подкрановых конструкций под мостовые краны.
128. Назвать типы путей для подвесных кранов.
129. Как называются балки, предназначенные для перемещения по ним подвесных кранов?
130. Для чего используются консольно-поворотные краны?
131. Написать формулу для определения вертикальной силы от колеса крана.
132. Написать формулу для определения горизонтальной силы от колеса крана.
133. Какие нагрузки передаются от кранов на подкрановую балку?
134. Как влияет тип подвеса груза при определении тормозного усилия от крана.
135. Как учитывается местное динамическое воздействие от крановой нагрузки?
136. Назвать мероприятия, увеличивающие долговечность подкрановых конструкций.
137. Почему в каждом пролете производственного здания устанавливается не менее двух кранов?
138. Показать типы сечений сплошных подкрановых балок.
139. Что влияет на выбор сечения подкрановой балки?
140. Для чего предназначены тормозные конструкции (тормозные балки и фермы) в подкрановых конструкциях?
141. Как определить наибольший изгибающий момент в подкрановой балке (правило Винклера)?
142. Назвать типы рельсов для мостовых кранов.
143. Какими способами производится крепление крановых рельсов к подкрановым балкам?
144. Для чего предназначены концевые упоры в подкрановых конструкциях?

ВОПРОСЫ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА №2
«Стальной каркас здания павильонного типа»

1. Общая характеристика каркасов производственных зданий.
2. Какие требования, предъявляемые к каркасу?
3. Перечислить состав каркаса производственного здания и его конструктивные схемы.
4. Назвать основные правила компоновка поперечной рамы каркаса производственного здания при наличии кранового оборудования.
5. Назвать основные правила компоновка поперечной рамы каркаса производственного здания при отсутствии кранового оборудования.
6. С какой целью выполняется статический расчет поперечной рамы каркаса производственного здания.
7. Назвать основные этапы выполнения статического расчета каркаса.
8. Какие исходные данные необходимы для выполнения статического расчета каркаса производственного здания?
9. Правила установки связей по колоннам каркаса одноэтажного производственного здания.
10. С какой целью устанавливаются связи по колоннам каркаса одноэтажного производственного здания.
11. Назвать основные принципы установки связей между колоннами в зданиях крановым оборудованием.
12. Назвать основные принципы установки связей между колоннами в зданиях без кранового оборудования.
13. Для чего нужны связи в каркасе?
14. Правила установки связей по покрытию каркаса одноэтажного производственного здания.
15. Привести конструктивные принципы установки связей по нижним поясам стропильных ферм.
16. Привести конструктивные принципы установки связей по верхним поясам стропильных ферм.
17. Привести конструктивные принципы установки вертикальных связей в покрытии со стропильными фермами.
18. Перечислить типы внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.

19. Принципы выбора конструктивной формы поперечного сечения внецентренно-сжатой колонны.
20. Как назначаются расчетные длины внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания?
21. Привести формулы для определения расчетной длины ступенчатых колонн каркаса.
22. Назвать порядок расчета сплошных внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
23. Назвать основные положения расчета сквозных внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
24. Какие бывают узлы опирания подкрановых балок на колонны каркаса производственного здания, привести примеры.
25. Привести пример шарнирного узла опирания стропильной фермы на колонну.
26. Привести пример жесткого узла опирания стропильной фермы на колонну.
27. Привести примеры стыков внецентренно-сжатых колонн по высоте.
28. База сплошной внецентренно-сжатой колонны, особенности расчета и конструирования.
29. База сквозной внецентренно-сжатой колонны, обенности расчета и конструирования.
30. Как определяются нагрузки от мостовых кранов?
31. Как определяются нагрузки от подвесных кранов.
32. Назвать основные конструктивные элементы стропильных ферм из спаренных уголков.
33. Как конструктивно решаются узлы стропильных ферм из спаренных уголков?
34. Для чего по длине стержней стропильных ферм из спаренных уголков устанавливаются соединительные прокладки?
35. Чем обеспечивается совместная работа стержней стропильных ферм из спаренных уголков?
36. Как определяются размеры узловых фасонок стропильных ферм?
37. Привести пример конструктивного решения рядового узла стропильной фермы при примыкании двух раскосов к верхнему поясу.
38. Привести пример конструктивного решения рядового узла стропильной фермы при примыкании стойки к нижнему поясу.
39. Привести пример конструктивного решения узла стропильной фермы в месте изменения сечения пояса.
40. Привести пример монтажного (укрупнительного) узла стропильной фермы.
41. Привести пример конструктивного решения шарнирного опирания стропильной фермы на колонну.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ №2 (К РАЗДЕЛАМ №10 - №13)
ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Классификация ферм. Типы ферм по очертанию поясов. Типы решеток ферм. Типы узлов ферм.
2. Определение генеральных размеров стропильных ферм. Строительный подъем.
3. Обеспечение устойчивости ферм (связи покрытия).
4. Типы сечений стержней ферм (стержни “легких” ферм, стержни “тяжелых” ферм).
5. Определение нагрузки и усилий в стержнях ферм.
6. Расчетные длины стержней ферм.
7. Предельные гибкости стержней ферм.
8. Подбор сечений стержней ферм.
9. Расчет и конструирование узлов ферм на фасонках.
10. Расчет и конструирование монтажного стыка ферм.
11. Расчет и конструирование жесткого сопряжения фермы с колонной.
12. Расчет и конструирование шарнирного опирания фермы на колонну.
13. Общая характеристика каркасов производственных зданий.
14. Требования, предъявляемые к каркасу.
15. Состав каркаса производственного здания и его конструктивные схемы.
16. Долговечность каркаса, режим работы кранов, влияние агрессивности окружающей среды.
17. Конструктивные схемы каркасов одноэтажных производственных зданий.
18. Компоновка одноэтажного каркаса, размещение колонн в плане.
19. Компоновка поперечной рамы каркаса производственного здания.
20. Связи по колоннам каркаса одноэтажного производственного здания.
21. Связи по покрытию каркаса одноэтажного производственного здания.
22. Торцевой фахверк, назначение.
23. Сбор нагрузок на каркас – постоянные нагрузки.
24. Сбор нагрузок на каркас – снеговые нагрузки.
25. Сбор нагрузок на каркас – ветровые нагрузки.
26. Сбор нагрузок на каркас – крановые нагрузки.
27. Расчетные схемы каркаса одноэтажного здания.
28. Составление расчетных сочетаний усилий в конструктивных элементах каркаса.
29. Типы внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
30. Общий порядок расчета и конструирования внецентренно-сжатых колонн.
31. Расчетные длины внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
32. Расчет симметричных сплошных внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
33. Особенности расчета несимметричных сплошных внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
34. Расчет сквозных внецентренно-сжатых колонн каркаса производственного здания.
35. Узлы опирания подкрановых балок консоль колонны, расчет и конструирование.
36. Узлы опирания подкрановых балок уступ колонны, расчет и конструирование.
37. Стыки внецентренно-сжатых колонн по высоте, расчет и конструирование.
38. Общая база внецентренно-сжатой колонны. Особенности расчета и конструирования.

39. Раздельная база внецентренно-сжатой колонны. Особенности расчета и конструирования.
40. Виды подъемно-транспортного оборудования в каркасах промышленного здания.
41. Состав подкрановых конструкций под мостовые краны.
42. Подкрановые конструкции под подвесные краны.
43. Нагрузки на подкрановые конструкции.
44. Особенности работы подкрановых конструкций.
45. Сплошные подкрановые балки, конструкции.
46. Сплошные подкрановые балки, особенности определения расчетных усилий.
47. Сплошные подкрановые балки, проверка прочности.
48. Сквозные подкрановые балки, особенности расчета и конструирования.
49. Опорные узлы подкрановых балок.
50. Крепление крановых рельсов.

3.2. Темы письменных работ

Курсовой проект №1 "Балочная площадка".
Курсовой проект №2 "Стальной каркас здания павильонного типа"

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Приложении 1

4. 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 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.

Процедура защиты курсового проекта.
Защита курсового проекта производится индивидуально. Студент защищает свой труд перед преподавателем. На защите курсового проекта студент должен быть готов к краткому изложению основного содержания работы и ее результатов, к собеседованию по отдельным моментам работы, к ответу на любые вопросы, как по данной теме, так и по всему курсу.
Процедура защиты предполагает краткое изложение содержания курсового проекта (курсовой работы) с конкретизацией результатов. Преподаватель может задать вопросы, которые направлены на проверку:
- самостоятельности выполнения курсового проекта;
- знания содержания основных источников;
- владения соответствующей терминологией и понятийным аппаратом.
Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале, которая учитывается при итоговой аттестации по дисциплине.
Шкала оценивания:
Отлично Выставляется студенту, полностью правильно выполнившему курсовой проект, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по выполненному курсовому проекту и умение уверенно применять их при выполнении расчетного обоснования и графической части.
Хорошо Выставляется студенту, выполнившему курсовой проект с несущественными недочетами и ошибками, не влияющими на принципиально принятые конструктивные решения, верно знающему материал, грамотно и по существу, излагающему его, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
Удовлетворительно Выставляется студенту, в курсовом проекте которого имеются ошибки и недочеты, исправления которых повлечет за собой изменение технических параметров принятых конструктивных решений, показавшему фрагментарный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, но при этом владеющему основными знаниями расчета и конструирования, необходимыми для дальнейшего обучения.

Неудовлетворительно Выставляется студенту, в курсовом проекте которого содержатся грубые и недопустимые ошибки или который выполнил курсовой проект не в соответствии с заданием, который не знает большей части основного содержания курсового проекта, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет решать типовые практические задачи.
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 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.
Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому необходимо:
- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практикума по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.
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.
Для успешного освоения дисциплины и сдачи зачета необходимы активная демонстрация студентом своих знаний на практических занятиях, своевременное и правильное выполнение тестовых заданий, а также верные ответы на контрольные вопросы по дисциплине.
Приступая к изучению дисциплины обучающийся должен ознакомится с содержанием рабочей программы дисциплины (РПД). Лекции имеют целью дать систематизированные основы знаний по вопросам изучаемой дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в конспекте лекций;
- при подготовке к текущему контролю (в случаях, предусматривающий промежуточный контроль) использовать вопросы, отраженные данной рабочей программе.
Работа с учебной и научной литературой, а также с ресурсами информационно-коммуникационной сети «Интернет» является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях и к итоговой аттестации по дисциплине. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом. В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:
- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).
Работу с литературой следует начинать с анализа РПД по дисциплине, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях. Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Организация внеаудиторной самостоятельной работы способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, РПД и имеет такую структуру как:
- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).
Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности обучающегося многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины предлагаются:
- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка доклада к практическому занятию (если предусмотрено РПД);
- более глубокое изучение с вопросами, изучаемыми на практических занятиях;
- подготовка к тестированию и итоговой аттестации по дисциплине.
Задачи самостоятельной работы:
- обретение навыков самостоятельной работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.
Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия обучаемого:
- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций);
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- подготовка к деловым играм (если предусмотрены РПД);
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов ответа.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите курсового проекта требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основания и фундаменты

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Основания, фундаменты и испытания сооружений**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области конструирования и расчета оснований и фундаментов зданий, и сооружений, привитие умений и навыков для решения конкретных инженерных задач

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-4.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения технико-экономической оценки оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	осуществить выбор необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	знаниями для осуществления выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения

ПКС-4.3: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	основные технико-экономические показатели проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	производить оценку основных технико-экономических показателей проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	знаниями для оценки основных технико-экономических показателей проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений)
Уметь:	
Уровень 1	способен проанализировать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений)
Владеть:	
Уровень 1	знаниями для выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений)

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	способен проанализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	знаниями для выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

Знать:	
Уровень 1	перечень нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	осуществить сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	знаниями и осуществлять сбор нагрузок для проектирования оснований и фундаментов

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	методики расчетного обоснования проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	способен проанализировать и выбрать методику расчетного обоснования проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	знаниями для выбора рать методику расчетного обоснования проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	расчетные схемы здания (сооружения), работы фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	способен выбрать параметры расчетной схемы здания (сооружения), оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	группы предельного состояния; расчеты, входящие в них
Уметь:	
Уровень 1	анализировать и осуществлять выбор расчета оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по группам предельного состояния
Владеть:	
Уровень 1	выполнять расчеты оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по первой и второй группам предельного состояния

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	
Знать:	
Уровень 1	требования к графическому оформлению проектной документации на основания и фундаменты
Уметь:	
Уровень 1	выполнить графическое оформление проектной документации на основания и фундаменты
Владеть:	
Уровень 1	демонстрирует навыки конструирования и способен выполнить графическое оформление проектной документации на основания и фундаменты зданий и сооружений

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	формы представления результатов
Уметь:	
Уровень 1	представить результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

Владеть:	
Уровень 1	способен представить и защитить результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения технико-экономической оценки оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения;
3.1.2	- основные технико-экономические показатели проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения;
3.1.3	- необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений);
3.1.4	-нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.1.5	-перечень нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения;
3.1.6	-методики расчетного обоснования проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.1.7	-расчетные схемы здания (сооружения), работы фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.1.8	-группы предельного состояния; расчеты, входящие в них;
3.1.9	-требования к графическому оформлению проектной документации на основания и фундаменты;
3.1.10	-формы представления результатов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- осуществить выбор необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения ;
3.2.2	- производить оценку основных технико-экономических показателей проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения;
3.2.3	- способен проанализировать необходимую исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений);
3.2.4	-способен проанализировать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.2.5	-осуществить сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения;
3.2.6	-способен проанализировать и выбрать методику расчетного обоснования проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.2.7	-способен выбрать параметры расчетной схемы здания (сооружения), оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.2.8	-анализировать и осуществлять выбор расчета оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по группам предельного состояния - выполнить графическое оформление проектной документации на основания и фундаменты;
3.2.9	-представить результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- осуществлять выбор необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения ;
3.3.2	-производить оценку основных технико-экономических показателей проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений) промышленного и гражданского назначения;
3.3.3	-выбирать необходимую исходную информацию и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений оснований и фундаментов зданий (сооружений);
3.3.4	-знаниями для выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.3.5	-знаниями и осуществлять сбор нагрузок для проектирования оснований и фундаментов;
3.3.6	-знаниями для выбора рать методику расчетного обоснования проектного решения оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.3.7	-выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;
3.3.8	-выполнять расчеты оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по первой и второй группам предельного состояния;

3.3.9	-демонстрирует навыки конструирования и способен выполнить графическое оформление проектной документации на основания и фундаменты зданий и сооружений;
3.3.10	- способен представить и защитить результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию оснований и фундаментов здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(ОПРОС)

1. Что понимается под «проектированием оснований и фундаментов»?
2. Перечислить нормативные документы, на основании которых проектируются основания и фундаменты.
3. Назовите данные, необходимые для проектирования оснований.
4. Приведите основные механические характеристики грунтов и методы их определения.
5. Какова цель расчетов оснований и фундаментов по предельным состояниям.
6. Назовите группы предельных состояний.
7. Какие причины вызывают осадки фундаментов?
8. Назовите основные виды деформаций зданий и сооружений, возможные в результате неравномерных осадок. Почему Строительные нормы ограничивают их значения?
9. Назовите причины, вызывающие возможность проявления неравномерных осадок?
10. Пояснить существующие виды деформаций сооружений.
11. Как называются основные элементы фундаментов мелкого заложения?
12. От каких факторов зависит глубина заложения фундаментов?
13. Как определяются значения нормативной и расчетной глубины сезонного промерзания грунтов?
14. Как зависит значение нормативной глубины сезонного промерзания от вида грунта?
15. Каковы конструктивные отличия фундаментов мелкого и глубокого заложения?
16. В чем отличие расчетов центрально и внецентренно нагруженных фундаментов?
17. Как определяются напряжения под центром и под углом прямоугольного фундамента?
18. Как рассчитать осадку основания методом послойного суммирования?
19. Как учитывается влияние соседних фундаментов на осадку фундамента?
20. Как учитывается наличие в основании слабого слоя грунта?
21. Что называется сваей?
22. Из каких элементов состоит свайный фундамент?
23. Как выбирается вид свайного фундамента и несущий слой грунта?
24. Как определяется количество свай в свайном фундаменте?
25. Пояснить расчетную схему определения осадки свайного фундамента?
26. Какова последовательность конструктивных расчетов свайных фундаментов?
27. Как определяется проектный отказ свай?
28. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на просадочных грунтах.
29. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на сезоннопромерзающих пучинистых грунтах.
30. Какие бывают противопучинные мероприятия в строительстве?
31. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на слабых пылевато-глинистых водонасыщенных и заторфованных грунтах.
32. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на набухающих грунтах.
33. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на засоленных грунтах.
34. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на насыпных грунтах.
35. Перечислить основные принципы проектирования и устройства фундаментов на скальных и элювиальных грунтах, закарстованных и подрабатываемых территориях.
36. Какие бывают причины для усиления оснований и фундаментов?
37. Перечислить основные способы усиления оснований и фундаментов.
38. Перечислить основные принципы расчетов усиления оснований и фундаментов.
39. Какие бывают типичные ошибки при инженерно-геологических изысканиях для проектирования фундаментов сооружений?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

1. Нагрузки и воздействия для проектирования фундаментов.
2. Группы предельных состояний для проектирования фундаментов.
3. Нормативные и расчетные характеристики грунтов.
4. Классификация фундаментов.
5. Основные типы фундаментов мелкого заложения.
6. Выбор глубины заложения подошвы фундаментов мелкого заложения.
7. Виды деформаций основания.
8. Определение размеров подошвы центрально нагруженного отдельно стоящего фундамента мелкого заложения.

9. Определение размеров подошвы центрально нагруженного ленточного фундамента мелкого заложения.
10. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженного отдельно стоящего фундамента мелкого заложения.
11. Определение размеров подошвы внецентренно нагруженного ленточного фундамента мелкого заложения.
12. Расчетное сопротивление грунта основания фундамента.
13. Проверка прочности подстилающего слоя грунта.
14. Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования.
15. Расчет осадки фундамента с использованием схемы линейно-деформируемого слоя.
16. Учет дополнительной осадки фундамента от загрузки основания соседним фундаментом.
17. Влияние размеров подошвы фундамента на развитие осадки.
18. Учет разуплотнения грунта при разработке котлована.
19. Определение крена фундамента.
20. Крен фундамента в результате влияния соседних фундаментов или нагрузок на прилегающие площади.
21. Крен фундамента в результате неравномерной сжимаемости основания.
22. Случаи расчета оснований фундаментов по несущей способности.
23. Схемы разрушения основания фундаментов.
24. Расчет несущей способности основания фундамента на скальном грунте.
25. Расчет несущей способности основания фундамента с плоской горизонтальной подошвой.
26. Расчет устойчивости фундамента по схеме плоского сдвига.
27. По какому принципу можно подразделить на фундаменты мелкого и глубокого заложения?
28. На основании каких нормативных документов выполняется проектирование оснований и фундаментов?
29. Какие исходные данные необходимы для проектирования оснований и фундаментов?
30. Назовите основные показатели физического состояния грунтов строительной площадки и методы их определения.
31. Приведите основные механические характеристики грунтов и методы их определения.
32. Назовите и перечислите группы предельных состояний.
33. Назовите цель расчета оснований по второй группе предельных состояний. Как определяется расчетное сопротивление грунта основания и какова физическая сущность этой величины?
34. От чего зависят коэффициенты условия работы, введенные в формулу СНиП для определения расчетного сопротивления?
35. На какую глубину допускается условно развитие под подошвой фундамента зон с предельным состоянием?
36. Какие мероприятия можно использовать для уменьшения деформаций оснований?
37. Какие причины вызывают осадки фундаментов?
38. Назовите причины, вызывающие возможность проявления неравномерных осадок.
39. Как влияет жесткость зданий и сооружений на неравномерность осадок?
40. Пояснить существующие виды деформаций и смещений сооружений.
41. Охарактеризуйте основные конструктивные мероприятия по уменьшению неравномерных осадок.
42. Какова последовательность проектирования оснований и фундаментов?
43. Как учитываются при проектировании возможные изменения гидрогеологических условий площадки строительства и каким образом осуществляется защита подвальных помещений от подземных вод?
44. Какие технико-экономические показатели определяют эффективность принятого варианта оснований и фундаментов?
45. Как называются основные элементы фундаментов мелкого заложения?
46. От каких факторов зависит глубина заложения фундаментов?
47. Как определяются значения нормативной и расчетной глубины сезонного промерзания грунтов и при каких условиях глубина заложения фундаментов принимается независимо от расчетной глубины промерзания?
48. Конструктивные отличия фундаментов мелкого и глубокого заложения.
49. На какие типы подразделяются фундаменты мелкого заложения?
50. В чем отличие напряженного состояния под столбчатыми, ленточными и круглыми в плане фундаментами?
51. В чем отличие расчетов центрально и внецентренно нагруженных фундаментов?
52. Зависит ли значение предельной деформации оснований от грунтовых условий и жесткости сооружений?
53. Как рассчитать осадку основания методом послойного суммирования?
54. Как определяется ширина подошвы центрально и внецентренно нагруженного фундамента?
55. Как учитывается наличие в основании слабого слоя грунта?
56. Как учитывается совместная работа основания и сооружения?
57. Как определяются предварительные размеры гибких фундаментов?
58. Что называется сваей и из чего состоит свайный фундамент?
59. Как выбирается вид свайного фундамента и несущий слой грунта?
60. Виды забивных свай. По каким признакам классифицируются сваи?
61. Как изготавливаются буронабивные сваи?
62. От каких факторов зависит несущая способность свай и как определяется несущая способность свай по грунту и по материалу?
63. Как определяют несущую способность сваи с учетом отрицательного трения?
64. Как определяется число свай и размещение их в свайном фундаменте?
65. По какой схеме рассчитываются осадки свайных фундаментов?
66. В каких случаях применяются фундаменты глубокого заложения?
67. В чем сущность возведения фундаментов глубокого заложения методом «стена в грунте»?
68. Как рассчитывают фундамент глубокого заложения на совместное действие вертикальных, горизонтальных нагрузок и моментов?

69. Какие грунты называют слабыми? Назовите мероприятия и конструктивные решения, используемые при строительстве на слабых грунтах.
70. Какие типы грунтов относятся к просадочным?
71. Назовите основные способы устройства фундаментов на лёссовых грунтах.
72. Перечислите конструктивные решения, позволяющие эксплуатировать фундаменты при сохранении в основании свойства просадочности грунтов.
73. Какие грунты называют набухающими? Перечислите мероприятия и решения, используемые при устройстве фундаментов на набухающих грунтах.
74. Как осуществляется строительство фундаментов зданий на насыпных грунтах?
75. Как осуществляется устройство фундаментов на подрабатываемых территориях?
76. Как классифицируют грунты по степени пучинистости (морозоопасности)? Пояснить на схеме воздействие на фундамент касательных и нормальных сил выпучивания.
77. Пояснить уравнение устойчивости фундамента на воздействие касательных сил выпучивания?
78. Как рассчитываются малозаглубленные фундаменты на пучинистых грунтах по второй группе предельных состояний?
79. Какие основные инженерно-мелиоративные и строительно-конструктивные противопучинные мероприятия нашли применение в условиях глубокого сезонного промерзания?
80. Какие грунты называют вечномерзлыми? Назовите принципы проектирования и строительства на территориях сложенных вечномерзлыми грунтами, и перечислите конструктивные решения зданий и сооружений в зависимости от принятого принципа?
81. Что называют сейсмическими явлениями и как они учитываются при проектировании оснований и фундаментов?
82. Какие конструктивные мероприятия используют для снижения неблагоприятного влияния сейсмических воздействий?
83. В каких случаях требуется выполнять усиление оснований и фундаментов?
84. Перечислите методы усиления оснований и фундаментов и назовите условия их применения?

3.2. Темы письменных работ

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ»
Исходные данные
Функциональное назначение здания (сооружения) гражданское здание
Вариант (см. таблицу П 1.1)
Инженерно-геологические условия площадки строительства здания (сооружения) (см. таблицу П 1.2)
Сезон возведения фундаментов здания (сооружения) летний
Состав курсового проекта
1. Оценка инженерно-геологических условий площадки
1.1. Определение физико-механических характеристик грунтов. Сводная таблица физико-механических характеристик грунтов.
1.2. Схема расположения выработок и инженерно-геологический разрез площадки.
1.3. Заключение об инженерно-геологических условиях площадки.
2. Сбор нагрузок на фундаменты в расчетных сечениях.
2.1. Нагрузки, действующие на фундаменты.
3. Проектирование ленточного фундамента
3.1. Назначение глубины заложения подошвы фундаментов.
3.2. Определение размеров подошвы фундаментов.
3.3. Проверка прочности подстилающего слоя основания фундаментов (при необходимости).
3.4. Расчет конечной осадки фундаментов. Оценка неравномерности осадок фундаментов.
3.5. Конструирование фундаментов.
4. Проектирование свайного ленточного фундамента
4.1. Назначение глубины заложения подошвы ростверков.
4.2. Выбор типа свай и назначение их длины.
4.3. Определение несущей способности сваи и допускаемой расчетной нагрузки на сваю.
4.4. Определение количества свай на погонный метр ленты
4.5. Расчет конечной осадки свайных фундаментов. Оценка неравномерности осадок свайных фундаментов.
4.6. Конструирование ростверков.
4.7. Подбор сваебойного оборудования.
4.8. Расчет проектного отказа сваи.
5. Основные указания по производству работ при возведении фундаментов.
6. Библиографический список.

3.3. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины представлено в Приложении 1.

4. 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.
«Удовлетворитель-но» 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 курсового проекта.
Курсовой проект представляет собой расчётно-графическую самостоятельную работу обучающегося.
Пояснительная часть проекта по объёму состоит из 30…40 стр. текста формата А4 с необходимыми схемами, графиками и таблицами. Расчётные схемы и графики в пояснительной записке выполняются по ходу изложения материала в соответствии с требованиями нормативных документов.
Защита курсового проекта проходит после его выполнения на индивидуальном собеседовании преподавателя со студентом. В процессе защиты студент должен показать, что он самостоятельно принимал технологические решения при разработке разделов. В процессе защиты преподаватель задает вопросы. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется обучающемуся, выполнившему без ошибок и правильно оформивше-му курсовой проект, показавшему при его защите всесторонние, систематизирован-ные, глубокие знания и умение уверенно применять их при разработке разделов курсового проекта, свободное и правильное обоснование принятых решений в курсовом проекте.
«Хорошо» Выставляется обучающемуся, выполнившему курсовой проект без сущест-венных ошибок и правильно её оформившему, твердо знающему материал, умеющему применять полученные знания при разработке разделов курсового проекта, но допускающему некритичные неточности при обоснование принятых решений в курсовом проекте
«Удовлетворительно» Выставляется обучающемуся, выполнившему курсовую работу с ошибками и показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении разделов курсового проекта, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации
«Неудовлетворительно» Выставляется обучающемуся, выполнившему курсовой проект с грубыми ошибками, который не знает большей части основного содержания курсового проекта и допускает ошибки в формулировках основных понятий, необходимых при решении основных задач курсового проекта.
В случае неудовлетворительной оценки обучающийся имеет право после доработки курсовой работы защитить его повторно 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 дальней-шем 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Расчет и усиление несущих конструкций

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Железобетонные и каменные конструкции**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Обучение будущих инженеров-строителей навыкам проведения обследовательских работ, в частности железобетонных и каменных конструкций, методам оценки их технического состояния и эксплуатационной пригодности, разработке способам усиления и восстановления строительных конструкций и повышения их эксплуатационной пригодности.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-1.1: Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать исходную информацию для проектирования
Владеть:	
Уровень 1	Выбором исходной информации для проектирования

ПКС-1.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать нормативно-технические документы
Владеть:	
Уровень 1	Выбором нормативно-технических документов

ПКС-1.3: Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать технические решения в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
Владеть:	
Уровень 1	Нормативно-техническим документам для оценки технических решений

ПКС-1.4: Определение перечня необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Определить перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства
Владеть:	
Уровень 1	Определением перечня необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства

ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать исходную информацию и нормативно–технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания
Владеть:	
Уровень 1	Выбором исходной информации и нормативно–технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания
Владеть:	
Уровень 1	Выбором нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять сбор нагрузок и воздействий на здание
Владеть:	
Уровень 1	Сбором нагрузок и воздействий на здание

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Выбором методик расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Выбором параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
Владеть:	
Уровень 1	Выполнением расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию
Владеть:	

Уровень 1	Конструированием и графическим оформлением проектной документации на строительную конструкцию

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Представить и защитить результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Представлением результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбирать исходную информацию для проектирования
3.2.2	Выбирать нормативно-технические документы
3.2.3	Оценивать технические решения в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
3.2.4	Определить перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства
3.2.5	Выбирать исходную информацию и нормативно–технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания
3.2.6	Выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания
3.2.7	Выполнять сбор нагрузок и воздействий на здание
3.2.8	Выбирать методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.9	Выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.10	Выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
3.2.11	Конструировать и графически оформлять проектную документацию на строительную конструкцию
3.2.12	Представить и защитить результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.13	
3.2.14	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Выбором исходной информации для проектирования
3.3.2	Выбором нормативно-технических документов
3.3.3	Нормативно-техническим документам для оценки технических решений
3.3.4	Определением перечня необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства
3.3.5	Выбором исходной информации и нормативно–технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания
3.3.6	Выбором нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания
3.3.7	Сбором нагрузок и воздействий на здание
3.3.8	Выбором методик расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.9	Выбором параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.10	Выполнением расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
3.3.11	Конструированием и графическим оформлением проектной документации на строительную конструкцию
3.3.12	Представлением результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.13	
3.3.14	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основания для проведения обследования зданий и сооружений.
2. Ошибки при проектировании и строительстве.
3. Основные понятия о реконструкции зданий и сооружений.
4. Этапы обследования.
5. Задачи обследования строительных конструкций. Категории технического состояния строительных конструкций.
6. Категории технического состояния бетонных и железобетонных конструкций и характеризующие их признаки (таблица).
7. Категории технического состояния каменных конструкций и характеризующие их признаки (таблица).
8. Определение прочностных характеристик строительных конструкций.
9. Определение деформаций зданий и сооружений и отдельных конструкций.
10. Оценка технического состояния железобетонных конструкций зданий и сооружений.
11. Дефектоскопия конструкций. Установление характера трещинообразования в элементах зданий.
12. Поверочные расчеты строительных конструкций.
13. Основные принципы проектирования усиления.
14. Приборы для определения прочности бетона неразрушающим методом.
15. Классификация способов усиления железобетонных конструкций.
16. Виды дефектов и повреждений железобетонных колонн.
17. Усиление плит перекрытий и покрытий.
18. Усиление железобетонных плит наращиванием сечений.
19. Усиление железобетонных плит подведением разгружающих элементов.
20. Усиление узлов опирания плит перекрытия.
21. Усиление балок перекрытий и покрытий
22. Включение в совместную работу плит перекрытия.
23. Усиление железобетонных лестничных маршей и площадок.
24. Усиление железобетонных ригелей перекрытия.
25. Усиление железобетонных колонн.
26. Усиление консолей железобетонных колонн.
27. Расчет усиления плит и балок перекрытия наращиванием сечения
28. Расчет усиления ригелей и плит подведением балок и металлических элементов.
29. Расчет усиления железобетонных колонн железобетонными обоймами.
30. Расчет усиления железобетонных колонн металлическими обоймами.

3.2. Темы письменных работ

Расчет и усиление несущих конструкций многоэтажного промышленного здания

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Обследование и испытание зданий и сооружений

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Основания, фундаменты и испытания сооружений**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины: подготовка специалиста, способного провести обследование и испытание эксплуатируемых специальных сооружений автомобильного транспорта; автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений, осуществить диагностику состояния строительных конструкций и сооружений, выбрать методы восстановления и реконструкции сооружений в соответствии с изменившимися условиями эксплуатации, знающего принципы оптимального планирования эксперимента, умеющего устанавливать соответствие между действительной работой конструкции и ее расчетной моделью, знакомого с контрольно-измерительной аппаратурой и методами ее практического использования.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-1.1: Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	
Знать:	
Уровень 1	основные параметры технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
Уметь:	
Уровень 1	производить выбор основных параметров технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
Владеть:	
Уровень 1	Способен с учетом специфики проектируемого здания (сооружения) сделать необходимый и достаточный отбор исходной информации

ПКС-1.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	работать с нормативно-техническими документами, устанавливающими требования к зданиям (сооружениям)промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения

ПКС-1.3: Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	
Знать:	
Уровень 1	технические решения в сфере промышленного и гражданского строительства
Уметь:	
Уровень 1	находить соответствие технических решений нормативно-техническим документам
Владеть:	
Уровень 1	владеет знаниями и способен подготовить техническое задание на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-1.4: Определение перечня необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства	
Знать:	
Уровень 1	исходные данные для формирования информационной модели объектов капитального строительства
Уметь:	
Уровень 1	определять исходные данные для формирования информационной модели объектов капитального строительства
Владеть:	
Уровень 1	владеет знаниями и способен определить перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели

ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	перечень исходной информации и необходимых нормативно-технической документации для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского

	назначения
Уметь:	
Уровень 1	определять исходную информацию и работать с нормативно-технической документациейдля выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Способен проанализировать исходную информацию и выбрать нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-техническую документацию, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	работать с нормативно-технической документацией, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Способен проанализировать исходную информацию и выбрать нормативно-техническую документацию, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения, нормативные документы
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять сбор нагрузок на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Способен выполнить сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания 9сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания 9сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Способен выбрать методику расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Способен выбрать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	принципы расчета строительной конструкции здания (сооружения) по первой и второй группам предельного

	состояния
Уметь:	
Уровень 1	выполнять расчеты строительных конструкций зданий (сооружений) по первой и второй группам предельного состояния
Владеть:	
Уровень 1	Способен выполнить расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	
Знать:	
Уровень 1	правила оформления графической части проектной документации, требования ЕСКД
Уметь:	
Уровень 1	демонстрирует навыки конструирования и способен выполнить графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
Владеть:	
Уровень 1	владеет знаниями и сопособен оформить графическую часть проектной документации строительной конструкции

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	методики представления результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	представлять результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	владеет знаниями и способен представить и защитить результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные параметры технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
3.1.2	- перечень нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
3.1.3	-технические решения в сфере промышленного и гражданского строительства
3.1.4	-исходные данные для формирования информационной модели объектов капитального строительства
3.1.5	-перечень исходной информации и необходимых нормативно-технической документации для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.1.6	-нормативно-техническую документацию, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.1.7	-нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения, нормативные документы
3.1.8	-методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания 9сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.1.9	- параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.1.10	-принципы расчета строительной конструкции здания (сооружения) по первой и второй группам предельного состояния
3.1.11	- правила оформления графической части проектной документации, требования ЕСКД
3.1.12	- методики представления результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- производить выбор основных параметров технических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
3.2.2	-работать с нормативно-техническими документами, устанавливающими требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
3.2.3	-находить соответствие технических решений нормативно-техническим документам
3.2.4	-определять исходные данные для формирования информационной модели объектов капитального строительства

3.2.5	- определять исходную информацию и работать с нормативно-технической документациейдля выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.6	- работать с нормативно-технической документацией, устанавливающей требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.7	-осуществлять сбор нагрузок на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
3.2.8	- осуществлять выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания 9сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.9	-осуществлять выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.10	-выполнять расчеты строительных конструкций зданий (сооружений) по первой и второй группам предельного состояния
3.2.11	- демонстрирует навыки конструирования и способен выполнить графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
3.2.12	-представлять результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- способен с учетом специфики проектируемого здания (сооружения) сделать необходимый и достаточный отбор исходной информации
3.3.2	- способен осуществлять выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
3.3.3	- владеет знаниями и способен подготовить техническое задание на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.4	- владеет знаниями и способен определить перечень необходимых исходных данных для формирования информационной модели
3.3.5	-способен проанализировать исходную информацию и выбрать нормативно-техническую документацию для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.6	- способен проанализировать исходную информацию и выбрать нормативно-техническую документацию, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.7	-способен выполнить сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
3.3.8	- владеет знаниями и способен выбрать методику расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.9	- способен выбрать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.10	- владеет знаниями и способен выполнить расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
3.3.11	- владеет знаниями и сопособен оформить графическую часть проектной документации строительной конструкции
3.3.12	- владеет знаниями и способен представить и защитить результаты работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ (ОПРОС)

1. Основания для проведения обследовательских работ. Объекты обследования зданий и сооружений
2. Оценка категорий технического состояния несущих строительных конструкций. Рекомендуемые мероприятия по дальнейшей эксплуатации строительных конструкций (для каждой категории)
3. Цели и задачи обследования конструкций и сооружений. Основные этапы освиде-тельствования сооружений
4. Обследование оснований и фундаментов эксплуатируемых зданий (причины по которым следует проводить обследование, методика обследования и т.д.). Основные этапы освидетельствования сооружений
5. Повреждения строительных конструкций зданий и сооружений. Причины, вызыва-ющие повреждения конструкций. Характерные дефекты строительных конструкций (каменных, железобетонных, металлических, деревянных). Градация степеней повреждения и категорий технического состояния строительных конструкций
6. Перечислите параметры (характеристики) от которых зависит техническое состоя-ние конструкции
7. На основании каких материалов составляется заключение о техническом состоянии конструкции (подробнее) ? Что влияет на техническое состояние конструкции?
8. Как обеспечивается надежность и безопасность работы конструкций эксплуатируе-мых зданий и сооружений ? Классификация испытаний строительных конструкций
9. С использованием каких приборов можно определить фактическое напряженно-деформированное состояние конструкции при ее испытании ? В каких местах следует устанавливать приборы ? Подробнее (приведите

схемы, рисунки)
10. Статические испытания конструкций. Для чего проводятся ? Основные этапы проведения статических испытаний
11. Подготовка к статическим испытаниям конструкций. Выбор испытательной нагруз-ки и ее величины, схемы загружения конструкции испытательной нагрузкой, определение мест установки приборов для измерения деформаций и перемещений испытываемой кон-струкции
12. Перечислите приборы, которые можно использовать при проведении обследования и испытания строительных конструкций. Основные характеристики приборов. Места установки приборов (при проведении испытаний) на конструкции (схемы, рисунки)
13. Основные этапы проведения статических испытаний конструкций. Оценка технического состояния конструкции на основании результатов статических испытаний
14. Обследование зданий и сооружений. Основания для проведения обследовательских работ. Объекты обследования
15. Категории технического состояния. Виды категорий технического состояния. Определение категорий технического состояния от степени повреждения строительных кон-струкций
16. Основные этапы обследования (подробнее)
17. Анализ результатов статических испытаний. На основании каких данных делается такой анализ. Как производится оценка технического состояния на основании результатов статических испытаний конструкции
18. Определение деформаций и напряжений испытываемых конструкций. Приведите формулы, схемы, рисунки
19. Ступени нагружения и разгрузки испытываемой конструкции. Как определяется максимальная величина нагрузки ? Требования, которыми необходимо руководствоваться при выборе испытательной нагрузки. Выбор схемы загружения испытываемой конструкции
20. Динамические испытания строительных конструкций. Основные динамические характеристики
21. Перечислите нагрузки, действующие на конструкции и фундаменты эксплуатируе-мых зданий. Классификация нагрузок. Какие нагрузки используются при расчетах конструк-ций и фундаментов соответственно по I и II группам предельных состояний
22. Как производится сбор нагрузок, передающихся на стены или колонны здания от перекрытий. Приведите примеры определения грузовой площади перекрытий для бескаркас-ных и каркасных зданий. Для чего используется понятие «грузовой площади»
23. Классификация временных нагрузок. Какие Вы знаете коэффициенты сочетания временных нагрузок
24. Приведите схемы размещения приборов для измерения деформаций и перемещений при испытании разрезных (статически определимых) и неразрезных (статически неопредели-мых) изгибаемых конструкций

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
1. Способы определения основных характеристик строительных конструкций
2. Способы определения основных характеристик строительных конструкций.
3. Классификация методов неразрушающего контроля (перечислите основные методы).
4. Метод ударно-импульсный. Для чего используется. Примеры использования метода.
5. Метод местных разрушений. Примеры использования метода (в металлических и железобетонных конструкциях).
б. Метод пластических деформаций. Для чего применяется. Используемые приборы и основной принцип их действия.
7. Метод упругого отскока. Для чего применяется. Используемые приборы и основной принцип их действия.
8. Перечислите основные способы неразрушающего контроля для определения проч-ностных характеристик бетона в ж/б конструкциях. Их краткое описание.
9. Механические методы определения прочности бетона. Их краткая классификация.
10. Опишите порядок подготовки ж/б конструкций для определения прочностных харак-теристик бетона с использованием одного из склерометрических методов.
11. Как определить прочность бетона используя акустические методы исследований ? Какие приборы при этом используются. Порядок проведения исследований.
12. Какими способами можно определить прочностные характеристики железобетонных изделий? Перечислите их. Опишите подробнее.
13. Основания для проведения обследовательских работ. Объекты обследования зданий и сооружений
14. Оценка категорий технического состояния несущих строительных конструкций. Рекомендуемые мероприятия по дальнейшей эксплуатации строительных конструкций и фун-даментов (для каждой категории)
15. Цели и задачи обследования конструкций и сооружений. Основные этапы освиде-тельствования сооружений
16. Обследование оснований и фундаментов эксплуатируемых зданий (причины по которым следует проводить обследование, методика обследования и т.д.). Основные этапы освидетельствования сооружений
17. Повреждения строительных конструкций и фундаментов зданий и сооружений. При-чины, вызывающие повреждения конструкций и фундаментов. Характерные дефекты строи-тельных конструкций и фундаментов
18. Статические испытания конструкций и фундаментов. Для чего проводятся ?
19. Обследование зданий и сооружений. Основания для проведения обследовательских работ. Объекты обследования
20. Категории технического состояния конструкций. Влияние степени повреждения строительных конструкций на категории технического состояния
21. Основные этапы обследования (подробнее)
22. Перечислите нагрузки, действующие на конструкции и фундаменты эксплуатируемых зданий. Классификация нагрузок, коэффициенты сочетания временных нагрузок. Какие нагрузки используются при расчетах конструкций и фундаментов соответственно по I и II группам предельных состояний
23. Как производится сбор нагрузок на стены, колонны и фундаменты здания (схемы, ри-сунки)

24. Перечислите работы, которые необходимо выполнить при детальном обследовании зданий и сооружений
25. В каких случаях проводится обследование оснований и фундаментов зданий и сооружений. Перечислите виды работ, выполняемых при обследовании оснований и фунда-ментов (подробнее)
26. Характерные признаки деформаций грунтовых оснований. Основные причины деформаций грунтовых оснований. Характерные дефекты и повреждения фундаментов. Основные причины дефектов и повреждений фундаментов
27. Статические испытания свай. Для чего проводятся. Где используются результаты испытаний свай
28. Штамповые испытания. Для чего проводятся. Как и где используются результаты штамповых испытаний
29. Приборы для статических испытаний строительных конструкций и фундаментов (тензометры, тензорезисторы, индикаторы часового типа, прогибомеры и пр.). Основные характеристики приборов
30. Характерные деформации зданий при изменении грунтовых условий в зависимости от условий строительства и эксплуатации. Дефекты и повреждения фундаментов
31. Методы определения физико-механических характеристик грунтов основания эксплуатируемых зданий
32. Расчет и усиление железобетонных ленточных фундаментов. Устройство железобе-тонных обойм. Установка разгружающих элементов
33. Переустройство ленточных фундаментов в плитные (приведите схемы, рисунки)
34. Переустройство столбчатых фундаментов в ленточные (приведите схемы, рисунки)
35. Методы усиления каменных ленточных фундаментов
36. Упрочнение оснований фундаментов физико-химическими методами
37. Усиление железобетонных столбчатых фундаментов. Замена столбчатых фунда-ментов
38. Усиление ленточных фундаментов передачей нагрузки на сваю. Расчет и усиление свайных фундаментов
39. Поверочные расчеты несущих конструкций и фундаментов эксплуатируемых зданий и сооружений. С какой целью проводятся
40. Какими способами можно определить прочностные характеристики железобетонных изделий ? Перечислите их. Опишите подробнее
41. Как определить прочность бетона используя акустические методы исследований ? Какие приборы при этом используются. Порядок проведения исследований

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

Содержание фонда оценочных средств текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения учебной дисциплины представлено в Приложении 1

4. 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 зада-ние. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 2-х балльной 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 неудовлетворительного ответа студент имеет право пересдать зачет в установ-ленном 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Ценообразование и сметное нормирование в строительстве

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представления об основах ценообразования в строительстве, методике определения стоимости строительства и стоимости строительно-монтажных работ, а так же о законодательных и норма-тивных документов по вопросам ценообразования в строительстве; получение практических навыков разработки сметной документации на строительство зданий и сооружений, навыков технико-экономического обоснования проектных решений и оценки эффективности инвестиций в основной капитал.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-4.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные понятия сметного ценообразования и сметного нормирования в строительной отрасли в целях повышения экономической эффективности деятельности строительных организаций
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.2: Определение стоимости проектируемого здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по укрупненным показателям	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать сметную стоимость и себестоимость, осуществлять анализ сметной документации
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.3: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о системе нормативной базы и системе нормативно-технических документов для разработки сметной документации
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.4: Составление сметной документации на строительство здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществить выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, используя стоимостные показатели.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.5: Выбор мер по борьбе с коррупцией при проведении технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	меры по борьбе с коррупцией при проведении технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач	
Знать:	
Уровень 1	понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Применить экономические знания при выполнении практических задач
Владеть:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки анализа и проверки сметной документации при выборе мер по борьбе с коррупцией при проведении технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения)

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные понятия сметного ценообразования и сметного нормирования в строительной отрасли в целях повышения экономической эффективности деятельности строительных организаций
3.1.2	Имеет представление о системе нормативной базы и системе нормативно-технических документов для разработки сметной документации
3.1.3	Умеет осуществить выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, используя стоимостные показатели.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет анализировать сметную стоимость и себестоимость, осуществлять анализ сметной документации
3.2.2	Умеет рассчитывать и обосновывать выбор варианта проектного решения на основе использования базисно-индексного, ресурсно-индексного и ресурсного метода определения сметной стоимости строительства, ис-пользуя программные комплексы расчета сметной стоимости
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Может обосновывать целесообраз-ность инвестирования в строительство
3.3.2	Демонстрирует умения и навыки определения стоимости проектируемого здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по укрупненным показателям
3.3.3	Демонстрирует умения и навыки
3.3.4	анализа и проверки сметной документации при выборе мер по борьбе с коррупцией при проведении технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что представляет процесс ценообразования в строительстве здания (сооружения) про-мышленного и гражданского назначения?
2. Какие внутренние и внешние факторы, влияют на процесс ценообразования?
3. Какова роль государства в процессе ценообразования?
4. Определение цены?
5. Чем отличается понятие «цена» от «издержек производства»?
6. Перечислите виды цен?

7. Что такое сметная стоимость строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения?
8. Какие работы выполняются при новом строительстве линейных объектов?
9. Какие работы выполняются при расширении действующих предприятий?
10. Что такое техническое перевооружение?
11. Что относится к капитальному ремонту зданий и сооружений?
12. Что относится к капитальному ремонту наружных инженерных коммуникаций и объек-тов благоустройства?
13. В чем заключается предупредительный (текущий) ремонт?
14. Что служит основанием для определения сметной стоимости строительства?
15. В какой последовательности составляется сметная документация?
16. Что такое объект строительства?
17. Может ли понятие "объект" может совпадать с понятием "стройка"?
18. Что включает в себя пусковой комплекс строительства?
19. Что такое очередь строительства?
20. Может ли очередь строительства состоять из одного пускового комплекса?
21. Может ли очередь строительства состоять из нескольких пусковых комплексов?
22. Каковы особенности ценообразования в строительстве и чем они обусловлены?
23. Назовите основные ценообразующие факторы. Как Вы представляете себе механизм их влияния на цену строительной продукции?
24. Каковы основные принципы ценообразования в строительстве?
25. Что такое договорная цена в строительстве здания (сооружения) промышленного и граж-данского назначения?
26. Виды договорных цен в строительстве здания (сооружения) промышленного и граждан-ского назначения?
27. Каков механизм формирования договорной цены?
28. Порядок формирования сметной документации для определения сметной стоимости строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения?
29. Порядок нумерации сметных расчётов (локальных смет, объектных смет и сводного сметного расчёта). Что означают цифры в них?
30. На какие виды работ составляются локальные сметы?
31. Какие могут быть разделы при составлении локальных смет?

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

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

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведе-ния 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 разо-браться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, об-ратив 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 прой-денного 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 сту-денты 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 последова-тельности 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 преподавате-ля 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 существу-ющие 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физическое воспитание**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**0 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

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

УК-7.1: Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	
Знать:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	– 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

УК-7.2: Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	
Знать:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	– 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:	
Уровень 1	- навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

УК-7.3: Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	
Знать:	
Уровень 1	Знать основные физиологические особенности организма
Уметь:	
Уровень 1	- работать со здоровьесберегающими технологиями
Владеть:	
Уровень 1	Владеть навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

УК-7.4: Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности	
Знать:	
Уровень 1	Знать методы физической культуры и спорта для собственного физического развития
Уметь:	
Уровень 1	Уметь определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития
Владеть:	
Уровень 1	Владеть навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.5: Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	
Знать:	
Уровень 1	Знать приемы профилактики профессиональных заболеваний
Уметь:	
Уровень 1	- определять способы профилактики профессиональных заболеваний
Владеть:	
Уровень 1	- навыками выбора рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Демонстрирует знания:
3.1.2	– основ физической культуры;
3.1.3	– влияния оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;
3.1.4	– способов контроля и оценки физического развития и физической подготовленности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умение:
3.2.2	– оценивать объем и интенсивность физической нагрузки с учетом возраста и состояния здоровья;
3.2.3	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессио-нальной деятельности;
3.2.4	– определять режимы двигательной активности для сохранения и укрепления здоровья
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Демонстрирует владение:
3.3.2	– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
3.3.3	– общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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 реаби-литация, 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 характери-стика.
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 характери-стику, 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, стиля жизни, здорового образа жизни, их характеристика, критерии, от чего зависит здоро-вый образ жизни).
15. Содержательные характеристики здорового образа жизни (перечислить, характе-ристика режима труда и отдыха, организации сна, на что влияет систематическое недосы-пание, 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 привя-занности 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 психи-ческого состояния организма).
21. Психофизические основы учебной деятельности (объективные и субъективные факторы учебной деятельности, учебная нагрузка студентов, интеллект, характеристика эк-заменационного периода, факторы риска учебной деятельности, работоспособность сту-дентов в течении дня, недели, семестра).
22. Средства физической культуры в регулировании психоэмоционального и функ-ционального состояния студентов (связь движений с умственной деятельностью,
принципы и роль активного отдыха, дыхательные упражнения, психическая регуля-ция, водные процедуры и физические упражнения).
23. Характеристика спорта как сферы социально-культурной деятельности (массовый спорт, профессиональный спорт, спорт высших достижений и их основные функции, клас-сификация 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 (классиче-ская аэробика, аквааэробика, шейпинг, стретчинг, пилатес, фитнес йога, калanетик).
27. Характеристика общей и специальной физической подготовки (определение, за-дачи, тесты для определения, физическое совершенство).
28. Воспитание силы (определение, разновидности силы, дозирование величины отя-гощения, 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, сред-ства и методы).
33. Структура и направленность учебно-тренировочного занятия (цель, задачи, сред-ства, методы).
34. Характеристика физической нагрузки в учебно-тренировочном занятии (опреде-ление, определение и регулирование нагрузки, показатели нагрузки, объем и интенсив-ность 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 ор-ганизации).
41. Формы и содержание самостоятельных занятий (основные направления, основные формы и их характеристика).
42. Дозирование нагрузки в самостоятельной физической тренировке (уровни физи-ческой нагрузки, объем и интенсивность нагрузки, уровни физической работоспособности, дозирование нагрузки по ЧСС).
43. Контроль физического состояния в самостоятельных занятиях (виды контроля, по-казатели самоконтроля, тесты для определения физической работоспособности и физиче-ского состояния).
44. Тесты определения уровня функциональной дееспособности организма и их ха-рактеристика.
45. Федеральная целевая программа «Развитие физической культуры и спорта в Рос-сийской Федерации на 2006-2015 гг. (задачи программы, ее показатели и их характеристи-ка).
46. Средства восстановления организма после физической нагрузки (определение восстановления, перечислить средства и дать краткую характеристику).
47. Экономические основы физической культуры и спорта (сферы экономики, физи-ческая культура как отрасль народного хозяйства, предмет экономики физической культу-ры).
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 характери-стика).
50. Спонсорство в физической культуре и спорте (определение, субъекты спонсор-ства, 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», определение, спортивный менеджмент, функции и принципы менеджмента).
55. Государственные органы управления физической культурой и спортом и их ха-рактеристика.
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 олимпий-ского движения, современная концепция олимпизма, президент МОК).
61. Основные направления деятельности МОК: середина 70-х гг. XX столетия по настоящее время (главная задача МОК, основные решения, 119 сессия МОК).
62. Современные проблемы олимпийского движения.
Краткие методические указания по подготовке к дифференцированному зачету.
Студенты, занимающиеся по дисциплине "Физическая культура" и освоившие учеб-ную программу, в каждом семестре выполняют контрольные требования по физической культуре и сдают зачет с оценкой.

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов по дисциплине физическая культура для освобожденных студентов по состоянию здоровья

Тема 1. Физическая культура, спорт, ценности физической культуры, физическое совершенство, 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 саморазвивающаяся и саморегулирующаяся биологическая система. Его анатомические, морфологические, физиологические и биологические функции.
Тема 5. Внешняя среда. Природные и социально-экологические факторы. Их воз-действие 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 чело-века.
Тема 7. Понятие «здоровье», его содержание и критерии. Функциональные возможности проявления здоровья человека в различных сферах жизнедеятельности. Влияние образа 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 личности на отношение к самому себе. Система знаний о здоровье. Направленность поведения человека на обеспечение своего здоровья.
Тема 9. Содержательные особенности составляющих здорового образа жизни: ре-жим труда, отдыха, питания, двигательная активность, закаливание. Профилактика вредных привычек, требования санитарии и гигиены, учет экологии окружающей среды, куль-тура 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 свойства 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.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в приложении

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

Процедура зачета
Сроки и порядок выполнения зачетных требований и тестов определяются кафедрой физического воспитания, согласно учебного плана, разработанного учебно-методическим управлением 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 оценка 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.

Обязательные тесты определения физической подготовленности приведены в ФОС. Тесты проводятся в начале учебного

года как контрольные, характеризующие подготовленность при поступлении в вуз, активность проведения студентом самостоятельных занятий в каникулярное время и в конце – как определяющие сдвиг за прошедший учебный период.

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, итого-вое обсуждение 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 материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме. Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа 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 мате-риалом, 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 мате-риалы, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Современное состояние и тенденции развития энергетического строительства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов системного представления о современном состоянии, ключевых проблемах и перспективных направлениях развития энергетического строительства в России и мире, с акцентом на объекты тепловой и атомной энергетики

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-6.1: Составление технического задания на разделы проекта объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-6.2: Выбор исходных данных для разработки раздела проекта объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-6.3: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к разделам проекта объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для контроля знаний по лекциям

Лекция 1. Введение. Энергетика как отрасль экономики. Энергетические ресурсы и их классификация

1. Дайте определение понятия «энергетика» как отрасли народного хозяйства.
2. Перечислите основные виды первичных энергетических ресурсов.
3. Чем отличаются возобновляемые и невозобновляемые источники энергии? Приведите примеры.
4. Охарактеризуйте современную структуру мирового энергопотребления.
5. Назовите основные этапы развития энергетики в России.
6. Какие энергетические ресурсы являются основными для тепловой энергетики России?
7. Что такое «энергетическая безопасность» и как она связана с энергетическим строительством?
8. Перечислите факторы, влияющие на выбор вида топлива для электростанции.
9. Какова роль углеводородного сырья в современной энергетике?
10. Какие альтернативные источники энергии наиболее перспективны в России?
11. Опишите структуру электроэнергетики России (генерация, сети, потребители).
12. Что такое «установленная мощность» электростанции и как она измеряется?
13. Назовите крупнейшие электростанции России по типу генерации.
14. Какие тенденции в изменении структуры топливно-энергетического баланса наблюдаются в последние десятилетия?
15. Как классифицируются энергетические ресурсы по происхождению (органические, ядерные, гидро, возобновляемые)?
16. Что такое «энергопереход» и как он влияет на строительство новых объектов энергетики?
17. Охарактеризуйте проблемы истощения традиционных энергоресурсов.
18. Каковы перспективы использования водорода как энергоносителя в энергетике?
19. Что входит в понятие «энергетическая инфраструктура»?
20. Как изменение климата влияет на развитие энергетического строительства?

Лекция 2. Современное состояние тепловой энергетики. Типы ТЭС, их технологические схемы

1. Перечислите основные типы тепловых электростанций и дайте их краткую характеристику.
2. В чём различие между конденсационной электростанцией (КЭС/ГРЭС) и теплоэлектроцентралью (ТЭЦ)?
3. Опишите принципиальную технологическую схему паротурбинной ТЭС.
4. Какое топливо используется на тепловых электростанциях? Укажите его преимущества и недостатки.
5. Что такое парогазовая установка (ПГУ) и каковы её преимущества перед паротурбинными установками?
6. Объясните, как работает система технического водоснабжения ТЭС.

7. Каковы основные показатели эффективности работы ТЭС (КПД, удельный расход топлива)?
8. Назовите способы повышения КПД тепловых электростанций.
9. Какие системы обеспечивают подготовку топлива на ТЭС (угольные, газовые)?
10. Что такое «золоотвал» и как организовано золоудаление на угольных ТЭС?
11. Опишите устройство и работу парового котла.
12. Какие требования предъявляются к качеству пара, поступающего на турбину?
13. Как осуществляется регулирование нагрузки на ТЭС?
14. Назовите основные экологические проблемы тепловой энергетики.
15. Какие современные технологии позволяют снизить выбросы оксидов азота и серы на ТЭС?
16. Что такое «комбинированная выработка электроэнергии и тепла» и почему она выгодна?
17. Каковы перспективы использования возобновляемых источников в комбинации с тепловой генерацией?
18. Опишите схему газотурбинной установки (ГТУ).
19. Какие факторы определяют выбор типа основного оборудования для ТЭС?
20. Как осуществляется подготовка исходных данных для проектирования тепловой электростанции (в части топливной базы, водоснабжения, выбросов)?

_____

Лекция 3. Современное состояние атомной энергетики. Типы реакторов, технологические схемы АЭС

1. Назовите основные этапы развития атомной энергетики в мире и России.
2. Какие типы ядерных реакторов на тепловых нейтронах эксплуатируются в России?
3. В чём принципиальное отличие реактора на быстрых нейтронах от реактора на тепловых нейтронах?
4. Опишите устройство и принцип работы водо-водяного энергетического реактора (ВВЭР).
5. Что такое «канальный реактор» (РБМК) и каковы его особенности?
6. Как устроена тепловая схема атомной электростанции?
7. Какие системы обеспечивают безопасность АЭС? Назовите принципы глубокоэшелонированной защиты.
8. Что такое «ядерный топливный цикл» и какие этапы он включает?
9. Как осуществляется обращение с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ)?
10. Какие виды радиоактивных отходов (РАО) образуются на АЭС и как они утилизируются?
11. Что такое реакторная установка «БРЕСТ-ОД-300» и каковы её особенности?
12. Каковы преимущества реакторов на быстрых нейтронах с точки зрения использования топлива?
13. Объясните понятие «двухкомпонентная ядерная энергетическая система».
14. Какие международные проекты по строительству АЭС реализуются с участием России?
15. Какие требования предъявляются к площадке размещения АЭС (сейсмика, гидрология и др.)?
16. Каковы основные принципы обеспечения радиационной безопасности при эксплуатации АЭС?
17. Какие системы пассивной безопасности используются на современных реакторах?
18. Опишите процесс управления цепной реакцией в ядерном реакторе.
19. Какие инновационные реакторные технологии разрабатываются в мире?
20. Какие исходные данные необходимы для выбора типа реактора при проектировании АЭС?

_____

Лекция 4. Тенденции развития энергетического строительства в России. Энергетическая стратегия до 2050 года

1. Каковы основные цели Энергетической стратегии России до 2050 года?
2. Что такое «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики» и каковы её ключевые положения?
3. Назовите приоритетные направления развития атомной энергетики в России согласно стратегическим документам.
4. Какие проекты по строительству новых энергоблоков АЭС предусмотрены до 2042 года?
5. Что такое «Схема и программа развития электроэнергетики» (СиПР) и как она связана с проектированием?
6. Какие задачи решаются в рамках модернизации тепловой генерации в России?
7. Назовите ключевые строящиеся объекты тепловой и атомной энергетики в России.
8. Как цифровизация (BIM, цифровые двойники) влияет на процессы проектирования и строительства энергообъектов?
9. Какие меры государственной поддержки предусмотрены для развития энергетического строительства?
10. Каковы прогнозные показатели роста электропотребления в России и в мире?
11. Какое место занимает атомная энергетика в структуре установленной мощности России?
12. Что такое «малая атомная энергетика» и какие проекты в этой области реализуются в России?
13. Какие тенденции наблюдаются в развитии возобновляемой энергетики в России?
14. Как влияют международные санкции на развитие энергетического строительства в России?
15. Каковы основные инвестиционные проекты в электроэнергетике на ближайшие годы?
16. Что такое «энергокомплексы» и какова их роль в региональном развитии?
17. Какие требования к исходным данным для проектирования устанавливаются в стратегических документах?
18. Как учитываются климатические цели (Парижское соглашение) в энергетической стратегии России?
19. Назовите основные вызовы для энергетического строительства в России (технологические, экономические, кадровые).
20. Какие нормативные акты определяют стратегическое планирование в энергетике?

_____

Лекция 5. Мировые тенденции развития энергетики. Международные проекты и сотрудничество

1. Охарактеризуйте глобальный тренд декарбонизации энергетики.
2. Какова доля атомной энергетики в мировом производстве электроэнергии?
3. Назовите страны-лидеры по установленной мощности АЭС.
4. Какие страны являются основными импортёрами ядерных технологий?

5. Перечислите международные проекты Госкорпорации «Росатом» по строительству АЭС за рубежом.
6. Какова роль МАГАТЭ в регулировании безопасности атомной энергетики?
7. Какие новые реакторные технологии разрабатываются за рубежом (SMR, поколение IV)?
8. Что такое «малые модульные реакторы» (SMR) и какие преимущества они предлагают?
9. Как развивается сотрудничество России и Китая в области атомной энергетики?
10. Какие международные соглашения регулируют сотрудничество в области мирного использования атомной энергии?
11. Какова структура мирового рынка электроэнергии и какие тенденции наблюдаются в межрегиональных связях?
12. Какие страны активно развивают возобновляемую энергетику и как это влияет на проектирование новых объектов?
13. Что такое «энергетические мегапроекты» и приведите примеры международных проектов.
14. Как международные стандарты безопасности (например, МАГАТЭ) влияют на выбор нормативных документов при проектировании АЭС?
15. Каковы экономические эффекты от международного сотрудничества в энергетическом строительстве?
16. Какие риски существуют при реализации международных энергетических проектов?
17. Как происходит передача технологий и обмен опытом в области энергетического строительства?
18. Какие международные организации координируют деятельность в области энергетики (МЭА, ОПЕК и др.)?
19. Как изменяется структура мирового топливно-энергетического баланса?
20. Какие исходные данные о международных нормах и стандартах необходимо учитывать при проектировании объектов по зарубежным заказам?

_____

Лекция 6. Нормативно-правовое регулирование проектирования объектов тепловой энергетики

1. Перечислите основные федеральные законы, регулирующие проектирование ТЭС.
2. Что такое «СП 90.13330.2012» и какие требования он устанавливает?
3. Какие нормативные документы определяют требования к тепловым сетям?
4. Опишите состав проектной документации на строительство ТЭС.
5. Что такое «техническое задание на проектирование ТЭС» и какие разделы оно включает?
6. Какие исходные данные требуются для разработки раздела «Технологические решения» ТЭС?
7. Как профессиональный стандарт (приказ Минтруда № 473н) помогает при составлении ТЗ и выборе исполнителей?
8. Какие экологические нормативы (ПДВ, ПДС) необходимо учитывать при проектировании ТЭС?
9. Назовите основные этапы согласования проектной документации на ТЭС.
10. Какие требования предъявляются к организации строительства и вводу в эксплуатацию ТЭС?
11. Какова роль СРО (саморегулируемых организаций) в проектировании объектов тепловой энергетики?
12. Какие стандарты организации (СТО) применяются при проектировании крупных тепловых электростанций?
13. Что такое «технический регламент» и как он соотносится со сводами правил?
14. Какие изменения в нормативной базе произошли за последние 5 лет?
15. Как учитываются требования промышленной безопасности при проектировании ТЭС?
16. Какие документы регламентируют порядок проведения экспертизы проектной документации ТЭС?
17. Назовите основные ГОСТы, используемые при проектировании тепломеханического оборудования.
18. Какие нормативные требования существуют к выбору площадки строительства ТЭС?
19. Каковы требования к разработке раздела «Охрана окружающей среды» для ТЭС?
20. Как осуществляется обоснование инвестиций в строительство ТЭС с точки зрения нормативных требований?

_____

Лекция 7. Нормативно-правовое регулирование проектирования объектов атомной энергетики

1. Назовите основные федеральные законы, регулирующие использование атомной энергии в РФ.
2. Что такое «НП-001-15» и какие основные положения он содержит?
3. Какие правила и нормы атомной энергетики (ПНАЭ) регламентируют строительное проектирование АЭС?
4. Что такое «СТО СРО-С 60542960 00005-2021» и для каких объектов он применяется?
5. Какие требования Ростехнадзора предъявляются к проектной документации ОИАЭ?
6. Опишите структуру проектной документации на АЭС в соответствии с требованиями нормативных документов.
7. Какие исходные данные необходимы для разработки раздела «Безопасность» проекта АЭС?
8. Как учитываются международные рекомендации МАГАТЭ в российских нормах?
9. Какие этапы контроля и надзора предусмотрены при проектировании АЭС?
10. Какие специфические требования предъявляются к объёмно-планировочным решениям зданий и сооружений АЭС?
11. Что такое «декларация безопасности» объекта использования атомной энергии?
12. Какие нормативные документы регулируют выбор систем управления и защиты реактора?
13. Как осуществляется лицензирование деятельности в области атомной энергетики?
14. Какие изменения в нормативную базу были внесены в связи с проектом «БРЕСТ-ОД-300»?
15. Каковы требования к обращению с РАО и ОЯТ с точки зрения проектных решений?
16. Какие своды правил применяются при проектировании инженерных систем АЭС?
17. Какие требования предъявляются к сейсмостойкости зданий АЭС и какие нормы это регламентируют?
18. Какова роль государственных стандартов (ГОСТ) при проектировании оборудования АЭС?
19. Какие документы определяют порядок проведения государственной экологической экспертизы проектов АЭС?
20. Какой порядок разработки и утверждения технического задания на проектирование АЭС установлен нормативными документами?

_____

Лекция 8. Составление технического задания на проектирование объектов энергетики
1. Дайте определение «технического задания» (ТЗ) и укажите его нормативный статус.
2. Перечислите основные разделы ТЗ на проектирование объекта тепловой энергетики.
3. Какие требования к составу и содержанию ТЗ устанавливаются действующими нормами?
4. Какова роль заказчика и проектировщика при формировании ТЗ?
5. Какие исходные данные должны быть собраны до начала разработки ТЗ?
6. Как в ТЗ отражаются требования к мощности и режимам работы объекта?
7. Какие вопросы безопасности обязательно включаются в ТЗ для АЭС?
8. Как формулируются в ТЗ экологические требования к проекту?
9. Что такое «технико-экономическое обоснование» и как оно связано с ТЗ?
10. Какие стадии проектирования указываются в ТЗ (ТЭО, П, РД)?
11. Как в ТЗ определяются источники финансирования и сроки реализации проекта?
12. Какие технические условия на подключение к инженерным сетям включаются в ТЗ?
13. Каким образом в ТЗ учитываются требования к надёжности и долговечности объекта?
14. Как оформляются приложения к ТЗ и какие материалы они содержат?
15. Какие нормативные документы обязательно перечисляются в ТЗ?
16. Как согласовывается ТЗ с надзорными органами (например, Ростехнадзор)?
17. Приведите пример структуры ТЗ для раздела «Технологические решения» ТЭС.
18. Какие особенности имеет ТЗ для объекта атомной энергетики по сравнению с тепловой?
19. Какие критерии оценки качества разработанного ТЗ можно выделить?
20. Как изменения в нормативной базе влияют на содержание ТЗ?

_____

Лекция 9. Экологические аспекты энергетического строительства. Радиационная безопасность
1. Назовите основные экологические требования к строительству тепловых электростанций.
2. Какие загрязняющие вещества выделяются в атмосферу при работе ТЭС и как они нормируются?
3. Что такое «санитарно-защитная зона» и как она определяется для энергетических объектов?
4. Какие требования предъявляются к водопользованию и водоотведению на ТЭС?
5. Как организован мониторинг окружающей среды на АЭС?
6. Что такое «радиационный фон» и как он контролируется на АЭС?
7. Назовите основные источники радиоактивных выбросов и сбросов на АЭС.
8. Какие мероприятия предусматриваются для защиты населения в случае радиационной аварии?
9. Что такое «радиоактивные отходы» и какие требования к их размещению существуют?
10. Как проводится радиационный контроль строительных материалов и конструкций на АЭС?
11. Какие экологические ограничения необходимо учитывать при выборе площадки для строительства энергообъекта?
12. Как осуществляется утилизация золошлаковых отходов на угольных ТЭС?
13. Какие технологии улавливания и хранения CO_2 (CCS) применяются на ТЭС?
14. Как экологические требования влияют на состав технического задания?
15. Какие законы и подзаконные акты регулируют экологическую безопасность в энергетике?
16. Что такое «предельно допустимые выбросы» (ПДВ) и как они устанавливаются?
17. Как проводится экологическая экспертиза проектной документации энергообъектов?
18. Какие инновационные экологически чистые технологии разрабатываются для тепловой генерации?
19. Каковы особенности обращения с отработавшим ядерным топливом с экологической точки зрения?
20. Как учитываются принципы устойчивого развития при проектировании новых энергоблоков?

Тесты для контроля знаний:
ВАРИАНТ 1
1. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является основным документом, определяющим цели, задачи и требования к проектированию объекта тепловой энергетики?
А) Свод правил;
Б) Техническое задание;
В) Рабочая документация;
Г) Смета;
Д) Паспорт объекта.
Ответ: Б

_____

2. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ данные для проектирования включают технико-экономические обоснования, инженерные изыскания и требования заказчика.
Ответ: исходные

_____

3. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между нормативным документом и его применением:
Нормативный документ Применение
1. СП 90.13330.2012 А) Нормы строительного проектирования атомных станций

2. НП-001-15 Б) Проектирование тепловых электростанций
3. ПНАЭ Г-5.6 В) Общие положения обеспечения безопасности АЭС
4. СТО СРО-С 60542960 00005-2021 Г) Разработка проектов производства работ на ОИАЭ
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

_____

4. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Техническое задание должно чётко определять состав объектов и требуемые _____ разработки проектной документации.
Ответ: стадии

_____

5. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом исходных данных и их источником:
Исходные данные Источник
1. Инженерно-геологические изыскания А) Заказчик
2. Технические условия на подключение Б) Проектная организация
3. Требования к мощности объекта В) Изыскательская организация
4. Нормативные требования к безопасности Г) Ростехнадзор, Минэнерго
Ответ: 1-В, 2-А, 3-А, 4-Г

_____

6. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ устанавливает нормы и правила проектирования тепловых электростанций на органических видах топлива?
А) НП-001-15;
Б) СП 90.13330.2012;
В) ПНАЭ Г-5.6;
Г) ГОСТ Р 1.20-2025;
Д) СТО СРО-С 60542960 00005-2021.
Ответ: Б

_____

7. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы должны входить в состав технического задания на проектирование тепловой сети?
А) Состав объектов тепловой сети;
Б) Стадии разработки проектной документации;
В) Технико-экономические показатели;
Г) Смета строительства;
Д) График ввода объекта в эксплуатацию.
Ответ: А, Б

_____

8. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ обоснование строительства источников тепловой энергии выполняется на этапе подготовки исходных данных для проектирования.
Ответ: технико-экономическое

_____

9. (ПКС-6.3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность выбора нормативных документов при проектировании объекта атомной энергетики:
А) Выбор специализированных норм ПНАЭ по типу реактора;
Б) Определение общих требований безопасности (НП-001);
В) Применение отраслевых стандартов и СТО;
Г) Учёт требований Ростехнадзора.
Ответ: Б-А-Г-В

_____

10. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при составлении технического задания:
А) Определение состава и содержания проектной документации;
Б) Сбор исходных данных;
В) Формулировка целей и задач проектирования;
Г) Выбор нормативных документов.
Ответ: В-Б-Г-А

_____

11. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид исходных данных необходим для обоснования выбора площадки строительства АЭС?
А) Технические условия на подключение к сетям;
Б) Инженерно-геологические и сейсмические изыскания;

В) Технико-экономическое обоснование;
Г) Требования к мощности;
Д) График строительства.
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие документы относятся к нормативно-правовой базе проектирования объектов использования атомной энергии?
А) Федеральный закон «Об использовании атомной энергии»;
Б) СП 90.13330.2012;
В) НП-001-15;
Г) ПНАЭ Г-5.6;
Д) Градостроительный кодекс РФ.
Ответ: А, В, Г

_____
13. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного НЕ является обязательным элементом технического задания?
А) Цели и задачи проектирования;
Б) Перечень нормативных документов;
В) Сметная стоимость строительства;
Г) Состав проектной документации;
Д) Исходные данные.
Ответ: В

_____
14. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ является основой для определения состава и объёма инженерных изысканий при проектировании ТЭС?
А) Техническое задание;
Б) Свод правил;
В) Программа изысканий;
Г) Смета;
Д) Паспорт объекта.
Ответ: А

_____
15. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие требования устанавливает НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»?
А) Цели безопасности АЭС;
Б) Основные критерии безопасности;
В) Принципы и общие требования к техническим мерам;
Г) Требования к архитектурно-строительным решениям;
Д) Нормы строительного проектирования.
Ответ: А, Б, В

_____
16. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является результатом составления технического задания?
А) Утверждённый проект;
Б) Документ, определяющий требования к проектированию;
В) Строительная смета;
Г) Акт ввода объекта в эксплуатацию;
Д) Рабочая документация.
Ответ: Б

_____
17. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие данные являются исходными для разработки раздела «Объёмно-планировочные и конструктивные решения» проекта ТЭС?
А) Технологическая схема ТЭС;
Б) Результаты инженерно-геологических изысканий;
В) Требования к мощности;
Г) Режим работы оборудования;
Д) График поставки топлива.
Ответ: Б

_____
18. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой документ регламентирует разработку проектов производства работ на объектах использования атомной энергии?
А) СП 90.13330.2012;
Б) СТО СРО-С 60542960 00005-2021;
В) НП-001-15;
Г) ПНАЭ Г-5.6;
Д) Градостроительный кодекс.
Ответ: Б

_____

19. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов разработки технического задания на проектирование АЭС:
А) Формулировка требований к безопасности;
Б) Определение состава проекта;
В) Сбор исходных данных;
Г) Согласование с надзорными органами.
Ответ: В-А-Б-Г

_____

20. (ПКС-6.2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между разделом проекта и необходимыми для него исходными данными:
Раздел проекта Исходные данные
1. Технологические решения ТЭС А) Инженерно-геологические изыскания
2. Объёмно-планировочные решения Б) Технические условия на топливо
3. Охрана окружающей среды В) Расчётные нагрузки и режимы работы
4. Организация строительства Г) Предельно допустимые выбросы (ПДВ)
Ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

_____

ВАРИАНТ 2
1. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является первичным источником исходных данных для проектирования объекта тепловой энергетики?
А) Техническое задание заказчика;
Б) Свод правил;
В) Рабочая документация;
Г) Акт приёмки;
Д) Паспорт оборудования.
Ответ: А

_____

2. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это совокупность текстовых и графических проектных документов, определяющих нормативные требования к объекту.
Ответ: проектная документация

_____

3. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между элементом технического задания и его содержанием:
Элемент ТЗ Содержание
1. Цели проектирования А) Перечень разрабатываемых разделов
2. Состав проекта Б) Технико-экономические показатели
3. Исходные данные В) Задачи, которые должен решить проект
4. Нормативная база Г) Перечень документов, подлежащих применению
Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

_____

4. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ изыскания выполняются для получения данных о физико-механических свойствах грунтов на площадке строительства.
Ответ: инженерно-геологические

_____

5. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между нормативным документом и областью его применения:
Нормативный документ Область применения
1. Федеральный закон «Об электроэнергетике» А) Регулирование отношений в сфере электроэнергетики
2. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» Б) Регулирование отношений в сфере использования атомной энергии
3. Градостроительный кодекс РФ В) Регулирование градостроительной деятельности
4. Приказ Минтруда № 473н Г) Профессиональный стандарт проектировщика ТЭС
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

6. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Кто является разработчиком технического задания на проектирование объекта энергетики?
А) Заказчик;
Б) Проектная организация;
В) Строительная организация;
Г) Экспертная организация;
Д) Надзорный орган.
Ответ: А

_____
7. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие данные необходимы для разработки раздела «Технологические решения» проекта ТЭЦ?
А) Тип и характеристики основного оборудования;
Б) Топливный баланс;
В) Схема тепловых сетей;
Г) Результаты инженерных изысканий;
Д) Данные о сейсмичности района.
Ответ: А, Б, В

_____
8. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это правила и нормы в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к безопасности.
Ответ: ПНАЭ

_____
9. (ПКС-6.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность согласования технического задания на проектирование АЭС:
А) Согласование с Ростехнадзором;
Б) Утверждение заказчиком;
В) Разработка проекта ТЗ;
Г) Согласование с эксплуатирующей организацией.
Ответ: В-Г-А-Б

_____
10. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность сбора исходных данных для проектирования ТЭС:
А) Сбор данных о топливной базе;
Б) Получение технических условий на подключение;
В) Проведение инженерных изысканий;
Г) Определение требований к мощности.
Ответ: Г-В-Б-А

_____
11. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ устанавливает общие положения обеспечения безопасности атомных станций?
А) СП 90.13330.2012;
Б) НП-001-15;
В) ПНАЭ Г-5.6;
Г) СТО СРО-С 60542960 00005-2021;
Д) ГОСТ Р 54257.
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие требования должны быть отражены в техническом задании на проектирование ТЭС?
А) Мощность электрическая и тепловая;
Б) Вид топлива;
В) Требования к выбросам;
Г) Сметная стоимость строительства;
Д) График финансирования.
Ответ: А, Б, В

_____
13. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является основой для выбора типа основного оборудования ТЭС?
А) Результаты инженерных изысканий;
Б) Требования к мощности и виду топлива;
В) Градостроительный план участка;
Г) Требования пожарной безопасности;

Д) Санитарно-защитная зона.
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой профессиональный стандарт утверждён для проектировщиков тепловых электростанций?
А) «Специалист в области проектирования технологических решений тепловых электростанций»;
Б) «Специалист в области проектирования атомных станций»;
В) «Специалист в области строительного контроля»;
Г) «Специалист в области энергоснабжения»;
Д) «Специалист в области экологической безопасности».
Ответ: А

_____
15. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие стадии разработки проектной документации могут быть указаны в техническом задании?
А) Технико-экономическое обоснование (ТЭО);
Б) Проектная документация (П);
В) Рабочая документация (Р);
Г) Строительный паспорт;
Д) Декларация безопасности.
Ответ: А, Б, В

_____
16. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ определяет требования к составу и объёму инженерных изысканий?
А) Техническое задание;
Б) Программа инженерных изысканий;
В) Свод правил;
Г) Смета;
Д) График производства работ.
Ответ: Б

_____
17. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного относится к нормативной документации по проектированию АЭС?
А) СП 90.13330.2012;
Б) ПНАЭ Г-5.6;
В) СТО СРО-С 60542960 00005-2021;
Г) Приказ Минтруда № 473н;
Д) ГОСТ Р 1.20-2025.
Ответ: Б

_____
18. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что должно быть указано в техническом задании в части требований к безопасности объекта?
А) Перечень нормативных документов по безопасности;
Б) Конкретные значения параметров безопасности;
В) Только ссылки на законы;
Г) Требования к квалификации персонала;
Д) Инструкции по охране труда.
Ответ: А

_____
19. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе исходных данных для проектирования АЭС:
А) Анализ технических условий на подключение;
Б) Сбор данных о площадке строительства;
В) Определение требований к безопасности;
Г) Оценка топливного цикла.
Ответ: Б-А-В-Г

_____
20. (ПКС-6.3) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом нормативного документа и его статусом:

Вид документа	Статус
1. Федеральный закон	А) Обязателен для исполнения на всей территории РФ
2. Свод правил (СП)	Б) Применяется на добровольной основе
3. Национальный стандарт (ГОСТ Р)	В) Обязателен при проектировании в соответствии с 384-ФЗ
4. СТО (стандарт организации)	Г) Действует в пределах конкретной организации

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г

_____

ВАРИАНТ 3

1. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ устанавливает требования к проектированию тепловых электростанций на органических видах топлива?
А) СП 90.13330.2012;
Б) НП-001-15;
В) ПНАЭ Г-5.6;
Г) СТО СРО-С 60542960 00005-2021;
Д) Градостроительный кодекс.
Ответ: А

_____

2. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Техническое задание является _____ документом, определяющим цели, задачи и требования к проектированию.
Ответ: основополагающим

_____

3. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом исходных данных и разделом проекта, для которого они необходимы:
Исходные данные Раздел проекта
1. Сейсмичность района А) Технологические решения
2. Режим работы оборудования Б) Конструктивные решения
3. Предельно допустимые выбросы В) Охрана окружающей среды
4. Топливный баланс Г) Тепломеханические решения
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

4. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это нормы и правила в области использования атомной энергии, устанавливающие требования к безопасности, надёжности и контролю качества.
Ответ: ПНАЭ

_____

5. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между элементом технического задания и его описанием:
Элемент ТЗ Описание
1. Состав проектной документации А) Перечень разделов, подлежащих разработке
2. Исходные данные Б) Материалы, предоставляемые заказчиком
3. Нормативная база В) Перечень документов, подлежащих применению
4. Технико-экономические показатели Г) Мощность, КПД, расход топлива
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

6. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является источником данных о климатических условиях для проектирования ТЭС?
А) Техническое задание;
Б) СНиП по строительной климатологии;
В) Технические условия на топливо;
Г) Паспорт оборудования;
Д) График производства работ.
Ответ: Б

_____

7. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие документы входят в систему нормативного регулирования проектирования АЭС?
А) Федеральные законы;
Б) НП (нормы и правила в области использования атомной энергии);
В) ПНАЭ (правила и нормы атомной энергетики);
Г) СП (своды правил);
Д) Технические регламенты Таможенного союза.
Ответ: А, Б, В

_____

8. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В техническом задании на проектирование ТЭС должны быть указаны электрическая и _____ мощность станции.
Ответ: тепловая

_____

9. (ПКС-6.2) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность сбора исходных данных для проектирования АЭС:
А) Получение исходно-разрешительной документации;
Б) Проведение инженерных изысканий;
В) Определение требований к безопасности;
Г) Анализ топливного цикла.
Ответ: А-Б-В-Г

---

10. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность применения нормативных документов при проектировании ТЭС:
А) Выбор специализированных СП по типу ТЭС;
Б) Определение общих требований по 384-ФЗ;
В) Применение отраслевых нормативных документов;
Г) Учёт требований экологического законодательства.
Ответ: Б-А-В-Г

---

11. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного является обязательным приложением к техническому заданию?
А) Смета;
Б) Перечень исходных данных;
В) График производства работ;
Г) Паспорт объекта;
Д) Декларация безопасности.
Ответ: Б

---

12. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие данные необходимы для выбора площадки строительства АЭС?
А) Инженерно-геологические условия;
Б) Сейсмическая активность района;
В) Гидрологические условия;
Г) Данные о ветровом режиме;
Д) Данные о социально-экономическом развитии региона.
Ответ: А, Б, В

---

13. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ регламентирует требования к обоснованию возможности продления срока эксплуатации объектов использования атомной энергии?
А) НП-001-15;
Б) Приказ Ростехнадзора о внесении изменений в НП-001-15;
В) СП 90.13330.2012;
Г) ПНАЭ Г-5.6;
Д) СТО СРО-С 60542960 00005-2021.
Ответ: Б

---

14. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что должно быть указано в техническом задании в части требований к составу проекта?
А) Перечень разделов проектной документации;
Б) Сметная стоимость;
В) Сроки строительства;
Г) Источники финансирования;
Д) Перечень подрядных организаций.
Ответ: А

---

15. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие исходные данные необходимы для разработки раздела «Охрана окружающей среды» проекта ТЭС?
А) Предельно допустимые выбросы (ПДВ);
Б) Нормативы качества воды;
В) Требования к обращению с отходами;
Г) Данные о фоновом загрязнении;
Д) Технические условия на топливо.
Ответ: А, Б, В, Г

---

16. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой документ определяет основные критерии безопасности атомных станций?
А) СП 90.13330.2012;
Б) НП-001-15;
В) ПНАЭ Г-5.6;
Г) СТО СРО-С 60542960 00005-2021;
Д) Градостроительный кодекс.
Ответ: Б

_____

17. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Кто утверждает техническое задание на проектирование объекта тепловой энергетики?
А) Заказчик;
Б) Проектная организация;
В) Строительная организация;
Г) Ростехнадзор;
Д) Минэнерго.
Ответ: А

_____

18. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие исходные данные необходимы для выбора типа реактора АЭС?
А) Требования к мощности и виду топлива;
Б) Сейсмические условия площадки;
В) Требования к безопасности;
Г) Наличие водоисточника;
Д) Все перечисленные.
Ответ: Д

_____

19. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе нормативных документов для проектирования ТЭЦ:
А) Определение общих требований по 384-ФЗ;
Б) Выбор специализированных СП;
В) Применение отраслевых норм;
Г) Учёт требований экологического законодательства.
Ответ: А-Б-В-Г

_____

20. (ПКС-6.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между разделом проекта и требованием, которое должно быть отражено в техническом задании:
Раздел проекта Требование ТЗ
1. Технологические решения А) Тип и характеристики основного оборудования
2. Конструктивные решения Б) Материалы несущих конструкций
3. Охрана окружающей среды В) Предельно допустимые выбросы
4. Организация строительства Г) Сроки и этапы строительства
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

ВАРИАНТ 4
1. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является первым этапом сбора исходных данных для проектирования ТЭС?
А) Проведение инженерных изысканий;
Б) Получение технического задания от заказчика;
В) Выбор нормативных документов;
Г) Разработка рабочей документации;
Д) Строительство объекта.
Ответ: Б

_____

2. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии.
Ответ: НП

_____

3. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом объекта и особенностями технического задания:
Объект Особенность ТЗ
1. ТЭС на угле А) Учёт системы золоудаления
2. ТЭС на газе Б) Учёт системы газоснабжения
3. АЭС с ВВЭР В) Учёт систем безопасности реактора
4. АЭС с БН Г) Учёт натриевого теплоносителя

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

4. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это исследование природных условий территории строительства, выполняемое для получения исходных данных.
Ответ: изыскания

_____

5. (ПКС-6.3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом нормативного документа и его характеристикой:
Тип документа Характеристика
1. Федеральный закон А) Принимается Государственной Думой
2. Постановление Правительства Б) Принимается Правительством РФ
3. Приказ Минэнерго В) Принимается федеральным органом исполнительной власти
4. СТО (стандарт организации) Г) Принимается юридическим лицом
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

6. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является результатом утверждения технического задания?
А) Начало проектирования;
Б) Начало строительства;
В) Завершение проектирования;
Г) Ввод объекта в эксплуатацию;
Д) Заключение экспертизы.
Ответ: А

_____

7. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие данные необходимы для выбора системы технического водоснабжения ТЭС?
А) Наличие водоисточника;
Б) Расход воды;
В) Температура воды;
Г) Требования к сбросу;
Д) Данные о ветровом режиме.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

8. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это свод правил, устанавливающий нормы и правила проектирования тепловых электростанций.
Ответ: СП 90.13330.2012

_____

9. (ПКС-6.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при разработке технического задания на проектирование объекта атомной энергетики:
А) Определение состава и содержания проектной документации;
Б) Формулировка требований к безопасности;
В) Сбор и анализ исходных данных;
Г) Выбор нормативных документов;
Д) Утверждение ТЗ заказчиком.
Ответ: В-Б-Г-А-Д

_____

10. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность сбора исходных данных для проектирования тепловой сети:
А) Получение технических условий на подключение;
Б) Проведение инженерных изысканий трассы;
В) Определение тепловых нагрузок;
Г) Выбор схемы теплоснабжения.
Ответ: В-Б-А-Г

_____

11. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ устанавливает требования к разработке проектов производства работ на объектах использования атомной энергии?
А) СП 90.13330.2012;
Б) СТО СРО-С 60542960 00005-2021;
В) НП-001-15;
Г) ПНАЭ Г-5.6;

Д) Градостроительный кодекс.
Ответ: Б

_____
12. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие требования должны быть отражены в техническом задании на проектирование АЭС?
А) Тип реактора;
Б) Мощность;
В) Требования к безопасности;
Г) Сроки строительства;
Д) Сметная стоимость.
Ответ: А, Б, В

_____
13. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является основой для выбора системы охлаждения АЭС?
А) Наличие водоисточника и его характеристики;
Б) Требования к мощности;
В) Тип реактора;
Г) Сейсмические условия;
Д) Требования к безопасности.
Ответ: А

_____
14. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой федеральный закон регулирует отношения в сфере электроэнергетики?
А) Федеральный закон «Об электроэнергетике»;
Б) Федеральный закон «Об использовании атомной энергии»;
В) Градостроительный кодекс;
Г) Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»;
Д) Федеральный закон «Об охране окружающей среды».
Ответ: А

_____
15. (ПКС-6.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие исходные данные должны быть указаны в техническом задании на проектирование ТЭЦ?
А) Тепловые нагрузки;
Б) Вид и расход топлива;
В) Требования к выбросам;
Г) Схема тепловых сетей;
Д) Перечень основного оборудования.
Ответ: А, Б, В, Д

_____
16. (ПКС-6.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ определяет требования к инженерным изысканиям для строительства?
А) Техническое задание;
Б) Свод правил по инженерным изысканиям;
В) Градостроительный план;
Г) Смета;
Д) График производства работ.
Ответ: Б

_____
17. (ПКС-6.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного является обязательным для применения при проектировании объектов капитального строительства?
А) Технические регламенты;
Б) СТО организаций;
В) Рекомендации производителей;
Г) Типовые проекты;
Д) Внутренние инструкции.
Ответ: А

_____
18. (ПКС-6.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой раздел технического задания определяет перечень документов, подлежащих применению при проектировании?
А) Цели и задачи;
Б) Состав проекта;

В) Нормативная база;
Г) Исходные данные;
Д) Технико-экономические показатели.
Ответ: В

_____
19. (ПКС-6.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе исходных данных для проектирования АЭС:
А) Сбор данных о радиационном фоне;
Б) Определение требований к безопасности;
В) Анализ топливного цикла;
Г) Оценка сейсмических условий.
Ответ: Г-Б-В-А

_____
20. (ПКС-6.3) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом объекта и основным нормативным документом по его проектированию:
Объект Нормативный документ
1. Тепловая электростанция (ТЭС) А) НП-001-15
2. Атомная электростанция (АЭС) Б) СП 90.13330.2012
3. Тепловая сеть В) СНиП по тепловым сетям
4. Объекты использования атомной энергии (ОИАЭ) Г) СТО СРО-С 60542960 00005-2021
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Ключи к тестовым заданиям
Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	исходные
3	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
4	стадии
5	1-В, 2-А, 3-А, 4-Г
6	Б
7	А, Б
8	технико-экономическое
9	Б-А-Г-В
10	В-Б-Г-А
11	Б
12	А, В, Г
13	В
14	А
15	А, Б, В
16	Б
17	Б
18	Б
19	В-А-Б-Г
20	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1	А
2	проектная документация
3	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
4	инженерно-геологические
5	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
6	А
7	А, Б, В
8	ПНАЭ
9	В-Г-А-Б
10	Г-В-Б-А
11	Б
12	А, Б, В
13	Б
14	А
15	А, Б, В
16	Б
17	Б
18	А
19	Б-А-В-Г
20	1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г

Вариант 3

№ вопроса	Ответ
1	А
2	основополагающим
3	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
4	ПНАЭ
5	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
6	Б
7	А, Б, В
8	тепловая
9	А-Б-В-Г
10	Б-А-В-Г
11	Б
12	А, Б, В
13	Б
14	А
15	А, Б, В, Г
16	Б
17	А
18	Д
19	А-Б-В-Г
20	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Вариант 4

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	НП
3	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
4	изыскания
5	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
6	А
7	А, Б, В, Г
8	СП 90.13330.2012
9	В-Б-Г-А-Д
10	В-Б-А-Г
11	Б
12	А, Б, В
13	А
14	А
15	А, Б, В, Д
16	Б
17	А
18	В
19	Г-Б-В-А
20	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

-

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Здания и сооружения объектов тепловой и атомной энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, конструирования и технической экспертизы зданий и сооружений тепловых и атомных электростанций с учётом повышенных требований к надёжности, долговечности и безопасности

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-8.1: Идентификация объектов тепловой и атомной энергетики	
Знать:	
Уровень 1	классификацию, технические характеристики, конструктивные особенности и принципы работы объектов тепловой (котлы, турбины, парогенераторы) и атомной (реакторные установки, системы управления защитой, оборудование первого контура) энергетики, а также нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие их идентификацию и безопасную эксплуатацию
Уметь:	
Уровень 1	проводить идентификацию объектов тепловой и атомной энергетики по их функциональному назначению, техническим параметрам, проектным и эксплуатационным документам, определять их принадлежность к определённому классу, типу и системе, а также выявлять критические элементы, влияющие на надёжность и безопасность энергоблоков
Владеть:	
Уровень 1	методиками визуального, документального и инструментального распознавания основного и вспомогательного оборудования тепловых и атомных электростанций, алгоритмами сверки фактических данных с проектной и эксплуатационной документацией, а также навыками оформления результатов идентификации в виде паспортов, ведомостей и актов для целей контроля качества, сертификации и технического надзора.

ПКС-8.2: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	номенклатуру, иерархию и области действия нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая федеральные законы, технические регламенты, своды правил, строительные нормы и правила (СНиП, СП), отраслевые стандарты и руководящие документы Ростехнадзора, а также критерии их применимости в зависимости от типа объекта (здания реакторных отделений, турбинных цехов, вспомогательных сооружений) и этапа жизненного цикла (проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция).
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять обоснованный выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, путём анализа проектной документации, условий эксплуатации, класса ответственности сооружения и требований к безопасности, с учётом актуальных изменений в законодательстве, а также формировать перечень обязательных к применению документов для проведения экспертизы промышленной безопасности, строительного надзора и оценки соответствия.
Владеть:	
Уровень 1	методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритм поиска в справочно-правовых системах и специализированных базах данных, проверку подлинности и сроков действия документов, их взаимную увязку, а также навыками составления обосновывающих записок и заключений о полноте и достаточности отобранных документов для решения экспертных задач.

ПКС-8.3: Выбор методики проведения экспертизы	
Знать:	
Уровень 1	классификацию, области применения и ограничения методик проведения экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая методы неразрушающего и разрушающего контроля, расчётные методы оценки несущей способности, методы технического диагностирования и мониторинга технического состояния, а также критерии, определяющие выбор методики проведения экспертизы в зависимости от вида объекта, характера дефектов, условий эксплуатации и требований нормативных документов.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять обоснованный выбор методики проведения экспертизы на основе анализа исходных данных (проектная и эксплуатационная документация, результаты предварительного обследования, категория ответственности сооружения, требования промышленной безопасности), определяя необходимый состав работ, измерительное оборудование, объём выборок и алгоритмы обработки результатов для достижения требуемой достоверности и полноты экспертного заключения.
Владеть:	
Уровень 1	алгоритмом выбора методики проведения экспертизы, позволяющим сопоставлять альтернативные

	методики по критериям точности, трудоёмкости, стоимости и безопасности проведения, адаптировать выбранную методику к конкретным условиям объекта, а также оформлять обоснование выбора в виде программы обследования или раздела технического задания на проведение экспертизы, согласовывать его с заинтересованными сторонами.

ПКС-8.4: Оценка соответствия проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики требованиям нормативных документов	
Знать:	
Уровень 1	состав и содержание разделов проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, перечень обязательных требований нормативных документов (технические регламенты, своды правил, СНиП, СанПиН, отраслевые стандарты, руководства по безопасности Ростехнадзора), предъявляемых к таким объектам, а также критерии и процедуры оценки соответствия проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики требованиям нормативных документов, включая правила проверки расчётных обоснований, конструктивных решений и инженерных систем.
Уметь:	
Уровень 1	проводить оценку соответствия проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики требованиям нормативных документов путём сопоставительного анализа проектных решений с нормативными показателями (нагрузки, воздействия, запасы прочности, огнестойкость, радиационная безопасность), выявлять несоответствия и отклонения, систематизировать замечания и оформлять их в виде заключений с обоснованием необходимости корректировки или согласования отступлений в установленном порядке.
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки соответствия проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики требованиям нормативных документов, включая алгоритм проверки полноты и качества оформления документации, работу с перечнями нормативных ссылок, применение расчётно-аналитических методов для верификации принятых решений, а также составление актов и экспертных заключений по результатам оценки с аргументацией каждого вывода.

ПКС-8.5: Составление проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	требования к структуре, содержанию и оформлению проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая перечень обязательных разделов (общая характеристика объекта, анализ соответствия нормативным требованиям, выявленные несоответствия, обоснованные выводы и рекомендации), а также правила ссылок на нормативные документы и оформления приложений с иллюстративными материалами.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять составление проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики на основе проведённой оценки, систематизируя выявленные соответствия и отклонения, формулируя чёткие и аргументированные выводы о допустимости или недопустимости проектных решений, а также предлагая корректирующие мероприятия и рекомендации по устранению замечаний, с соблюдением сроков и требований делопроизводства.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритм обработки первичных материалов, структурирование информации, оформление текста в соответствии с установленными формами (акты, сводные заключения), работу с замечаниями проектных организаций и согласование итогового текста с руководителем экспертной группы для дальнейшего утверждения в установленном порядке.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	классификацию, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы работы объектов тепловой и атомной энергетики, а также нормативно-правовую и нормативно-техническую базу (законы, технические регламенты, своды правил, СНиП, СП, отраслевые и руководящие документы Ростехнадзора), регламентирующую требования к зданиям и сооружениям указанной отрасли; критерии и порядок выбора документов для проведения экспертизы; виды, области применения и ограничения методик экспертизы (неразрушающий и разрушающий контроль, расчётные методы, диагностика); состав и содержание проектной документации, правила оценки её соответствия нормативным требованиям, а также структуру и требования к оформлению проектов заключений по результатам экспертизы;
3.2	**Уметь:**

3.2.1	идентифицировать объекты тепловой и атомной энергетики по функциональному назначению, техническим параметрам и эксплуатационной документации, определять их класс и принадлежность к системам; осуществлять обоснованный выбор нормативных документов и методик проведения экспертизы на основе анализа исходных данных, условий эксплуатации и требований безопасности; выполнять оценку соответствия проектной документации нормативным показателям (нагрузки, прочность, огнестойкость, радиационная безопасность), выявлять несоответствия и систематизировать замечания; составлять проекты заключений с аргументированными выводами и рекомендациями, соблюдая сроки и правила делопроизводства;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	по визуальному, документальному и инструментальному распознаванию оборудования тепловых и атомных станций, сверке фактических данных с проектной документацией, оформлению результатов идентификации; по работе со справочно-правовыми системами и специализированными базами данных, проверке актуальности нормативных документов, формированию обосновывающих записок и перечней; по сопоставлению альтернативных методик экспертизы, адаптации их к условиям объекта, разработке программ обследования; по верификации проектных решений расчётно-аналитическими методами, составлению актов и экспертных заключений с приложениями; по структурированию и оформлению сводных заключений, обработке замечаний проектных организаций и согласованию итоговых документов с руководителем экспертной группы для последующего утверждения.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля (по блокам)

Блок 1 (лекция 1 – Введение, классификация, требования безопасности)

1. Дайте определение зданий и сооружений ТЭС и АЭС. Приведите примеры. (8.1)
2. Перечислите основные классы ответственности зданий энергетических объектов. (8.1)
3. Какие требования надёжности предъявляются к несущим конструкциям главных корпусов? (8.4)
4. Назовите основные нормативные документы, определяющие безопасность объектов атомной энергетики. (8.2)

Блок 2 (лекция 2 – Генеральные планы)

5. Какие принципы зонирования используются при разработке генплана ТЭС? (8.1)
6. Как обеспечиваются транспортные связи между основными сооружениями ТЭС? (8.1)
7. Какие инженерные сети являются основными на площадке АЭС? (8.4)
8. По каким критериям оценивается соответствие генплана требованиям СП? (8.4)

Блок 3 (лекция 3 – Главный корпус ТЭС)

9. Опишите конструктивную схему котельного отделения. (8.1)
10. Из каких элементов состоит каркас турбинного отделения? (8.1)
11. Какое оборудование размещается в деаэраторном отделении? (8.1)
12. Как выполняются расчёты колонн каркаса главного корпуса на нагрузки? (8.3, 8.4)

Блок 4 (лекция 4 – Главный корпус АЭС, контайнмент)

13. Что такое контайнмент и какие функции он выполняет? (8.1)
14. Назовите основные типы защитных оболочек АЭС. (8.1)
15. Как компоновка реакторного зала влияет на объёмно-планировочные решения? (8.4)
16. Какие требования предъявляются к узлам сопряжения оболочки с фундаментом? (8.3, 8.4)

Блок 5 (лекция 5 – Спецсооружения ТЭС)

17. Какие конструктивные схемы дымовых труб применяются на ТЭС? (8.1)
18. От каких параметров зависит высота башенной градирни? (8.3)
19. Что такое бункерно-деаэраторная этажерка и как она компонуется? (8.1)
20. Какие системы золошлакоудаления существуют и как они влияют на планировку? (8.4)

Блок 6 (лекция 6 – Спецсооружения АЭС)

21. Назначение бассейнов выдержки отработанного топлива. (8.1)
22. Из каких элементов состоит система аварийного охлаждения зоны? (8.1)
23. Какие требования предъявляются к гидроизоляции спецсооружений АЭС? (8.2, 8.4)
24. Как хранятся отработанные тепловыделяющие сборки? (8.1)

Блок 7 (лекция 7 – Учёт сейсмических, ветровых и температурных воздействий)

25. Какие коэффициенты учитывают сейсмичность района строительства? (8.2, 8.3)
26. Как выполняются расчёты на ветровые нагрузки для высотных сооружений? (8.3)
27. Для чего нужны температурные швы и как они конструируются? (8.4)
28. Какие методики используются для оценки сейсмостойкости зданий АЭС? (8.3)

Блок 8 (лекция 8 – Материалы и конструкции)

29. Почему для защиты от радиации применяют тяжёлый бетон? (8.2, 8.4)
30. Какие преимущества даёт преднапряжённый железобетон в гермооболочках? (8.4)
31. Как выбирается состав бетона для биологической защиты? (8.2, 8.3)
32. Из каких марок стали изготавливаются облицовки гермообъёма? (8.2, 8.4)

Блок 9 (лекция 9 – Нормативная база)

33. Перечислите основные СП и СНиП для проектирования объектов энергетики. (8.2)
34. Что регламентирует ПНАЭ Г 7 002 86? (8.2)
35. Каков порядок проверки проектной документации на соответствие нормам? (8.4)
36. Из каких разделов состоит заключение экспертизы? (8.5)

_____
Фонд оценочных средств для проверки сформированности компетенций (тестирование)
Вариант 1
1. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
К какому типу объектов относится главный корпус ТЭС?
А) Сооружение транспортной инфраструктуры
Б) Основное производственное здание
В) Вспомогательное сооружение
Г) Объект инженерной защиты
Д) Складское помещение
Ответ: Б
2. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Впишите пропущенное слово:
Основной нормативный документ, регламентирующий проектирование АЭС в части радиационной безопасности – это _____.
Ответ: НП 001 (или «Нормы радиационной безопасности» – допускается)
3. (ПКС 8.3) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Установите соответствие между видом воздействия и методом расчёта:
Воздействие Метод расчёта
1. Сейсмическое А. Метод предельных состояний
2. Ветровое Б. Спектральный метод
3. Температурное В. Расчёт по пульсационной составляющей
4. Статическое Г. Расчёт температурных полей и деформаций
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 Г, 4 А
4. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что такое контаймент?
А) Здание турбинного отделения
Б) Герметичная защитная оболочка реакторного отделения
В) Бункер для сыпучих материалов
Г) Система охлаждения
Д) Дымовая труба
Ответ: Б
5. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 4 мин.)
Установите соответствие между конструктивным элементом и его назначением:
Элемент Назначение
1. Стальная облицовка А. Восприятие распора от оболочки
2. Преднапряжённая арматура Б. Герметизация контаймента
3. Анкерные болты В. Создание сжимающих напряжений в бетоне
4. Опорное кольцо Г. Крепление оборудования
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 Г, 4 А
6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Выберите документ, который применяется при экспертизе генплана ТЭС:
А) ГОСТ 2.101 2016
Б) СП 42.13330
В) СанПиН 2.1.4.1074 01
Г) ПНАЭ Г 7 002 86
Д) СП 63.13330
Ответ: Б
7. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какие сооружения входят в состав специальных сооружений ТЭС? (выберите все верные)
А) Башенная градирня
Б) Дымовая труба
В) Реакторное отделение
Г) Бункерно-деаэраторная этажерка
Д) Бассейн выдержки
Ответ: А, Б, Г
8. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 2 мин.)
Впишите пропущенное слово:
Для оценки сейсмостойкости зданий АЭС используется метод _____ анализа.
Ответ: спектрального (или динамического)
9. (ПКС 8.5) (Высокий уровень, 4 мин.)
Установите последовательность этапов составления заключения экспертизы:
А) Формулировка выводов
Б) Анализ проектной документации
В) Проверка соответствия нормам
Г) Оформление акта экспертизы
Ответ: Б В А Г
10. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)

Установите последовательность действий при проверке соответствия узла сопряжения оболочки с фундаментом:
А) Проверка прочности анкерных болтов
Б) Сравнение расчётных усилий с предельными
В) Изучение конструктивного чертежа узла
Г) Оформление заключения по узлу
Ответ: В А Б Г
11. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой документ устанавливает требования к бетону для радиационной защиты?
А) СП 16.13330
Б) СП 63.13330
В) ПНАЭ Г 7 002 86 (или НП 001)
Г) СП 14.13330
Д) ГОСТ 25192 2012
Ответ: В
12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 мин.)
Какие объекты относятся к системам аварийного охлаждения АЭС? (выберите все верные)
А) Насосы САОЗ
Б) Бассейны выдержки
В) Трубопроводы подачи воды в зону
Г) Градирни
Д) Аварийные дизель-генераторы
Ответ: А, В, Д
13. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 2 мин.)
Что проверяется при оценке соответствия проекта требованиям норм по генплану?
А) Соответствие цветового решения фасадов
Б) Наличие санитарно-защитной зоны
В) Количество рабочих мест
Г) Стоимость строительства
Д) Состав проектной группы
Ответ: Б
14. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой метод используется для расчёта температурных деформаций в длинных корпусах?
А) Метод конечных элементов
Б) Метод предельных состояний
В) Метод расчёта по деформациям
Г) Вероятностный метод
Д) Эмпирический метод
Ответ: А (или В)
15. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 3 мин.)
Какие параметры контролируются при экспертизе дымовой трубы? (выберите все верные)
А) Высота и диаметр
Б) Толщина футеровки
В) Температура газов
Г) Материал ствола
Д) Год ввода в эксплуатацию
Ответ: А, Б, Г
16. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Нормативный документ, регламентирующий проектирование железобетонных конструкций:
А) СП 63.13330
Б) СП 16.13330
В) СП 14.13330
Г) СП 42.13330
Д) СП 70.13330
Ответ: А
17. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что такое «деаэраторное отделение»?
А) Часть главного корпуса ТЭС для удаления кислорода из воды
Б) Отделение для хранения угля
В) Здание насосной станции
Г) Склад химических реагентов
Д) Трансформаторная подстанция
Ответ: А
18. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какой принцип заложен в проверку герметичности контаймента?
А) Проверка на вакуум
Б) Гидравлические испытания
В) Пневматические испытания
Г) Визуальный контроль сварных швов

Д) Ультразвуковая дефектоскопия
Ответ: В
19. (ПКС 8.5) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Установите последовательность заполнения ведомости объёмов работ по ГЭСН:
А) Выбор нормы ГЭСН
Б) Подсчёт объёмов конструкций
В) Умножение объёма на расценку
Г) Составление итоговой ведомости
Ответ: Б А В Г
20. (ПКС 8.1, 8.4) (Высокий уровень, 5 мин.)
Установите соответствие между типом сооружения АЭС и его функцией:
Сооружение Функция
1. Бассейн выдержки А. Охлаждение отработавшего топлива
2. САОЗ Б. Аварийный отвод тепла из реактора
3. ХОТ В. Хранение твэлов до переработки
4. Гермооболочка Г. Предотвращение выброса радиоактивности
Ответ: 1 А (или В), 2 Б, 3 В (или А), 4 Г
(Примечание: для 1 и 3 возможен обмен, так как обе функции связаны с топливом. Уточните по учебнику.)

_____

Вариант 2
1. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что относится к основным зданиям ТЭС?
А) Главный корпус
Б) Склад угля
В) Дымовая труба
Г) Градирня
Д) Административное здание
Ответ: А
2. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Впишите пропущенное слово:
Комплекс норм по обеспечению сейсмостойкости сооружений АЭС содержится в документе _____.
Ответ: СП 14.13330 (или НП-031)
3. (ПКС 8.3) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Установите соответствие между типом фундамента и областью применения:
Фундамент Применение
1. Плитный А. Дымовые трубы
2. Свайный Б. Главный корпус на слабых грунтах
3. Кольцевой В. Реакторное отделение АЭС
4. Отдельные столбы Г. Лёгкие конструкции
Ответ: 1 В, 2 Б, 3 А, 4 Г
4. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Для чего служит бункерно-деаэраторная этажерка?
А) Для подготовки топлива
Б) Для удаления газов из питательной воды
В) Для хранения химикатов
Г) Для размещения трансформаторов
Д) Для золошлакоудаления
Ответ: Б
5. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 4 мин.)
Соотнесите вид нагрузки с конструкцией, для которой она является определяющей:
Нагрузка Конструкция
1. Избыточное давление А. Колонна турбинного отделения
2. Собственный вес Б. Оболочка контаймента
3. Ветровая В. Дымовая труба
4. Сейсмическая Г. Каркас реакторного зала
Ответ: 1 Б, 2 А, 3 В, 4 Г
6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой СП регулирует правила учёта ветровых нагрузок?
А) СП 14.13330
Б) СП 20.13330
В) СП 63.13330
Г) СП 16.13330
Д) СП 70.13330
Ответ: Б
7. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какие сооружения являются специальными для АЭС? (выберите все)
А) Контаймент
Б) Бассейн выдержки

В) Турбинное отделение
Г) Система аварийного охлаждения
Д) Деаэраторная этажерка
Ответ: А, Б, Г
8. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 2 мин.)
Впишите пропущенное слово:
Для оценки ветровых воздействий на высотные сооружения применяется _____ метод с учётом пульсаций.
Ответ: статистический (или динамический)
9. (ПКС 8.5) (Высокий уровень, 4 мин.)
Последовательность действий при формировании заключения экспертизы:
А) Сбор исходных данных
Б) Проведение расчётов
В) Сравнение с нормами
Г) Подготовка заключения
Ответ: А Б В Г
10. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Последовательность проверки гидроизоляции бассейна выдержки:
А) Осмотр швов и стыков
Б) Проверка проектных решений
В) Оценка материалов гидроизоляции
Г) Заключение о герметичности
Ответ: Б В А Г
11. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Документ, определяющий нормы проектирования стальных конструкций:
А) СП 16.13330
Б) СП 63.13330
В) СП 42.13330
Г) СП 20.13330
Д) ГОСТ Р 53315 2009
Ответ: А
12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 мин.)
Что входит в состав системы золошлакоудаления ТЭС? (все верные)
А) Шламонакопители
Б) Трубопроводы гидрозолоудаления
В) Багерные насосы
Г) Градирни
Д) Электрофильтры
Ответ: А, Б, В
13. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 2 мин.)
Что проверяется при экспертизе узлов температурных швов?
А) Соответствие расчётному температурному перепаду
Б) Цвет материала
В) Толщина защитного слоя
Г) Наличие антикоррозийного покрытия
Д) Пропускная способность
Ответ: А
14. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой метод применяется для подбора состава бетона радиационной защиты?
А) Метод абсолютных объёмов
Б) Метод предельных состояний
В) Метод подбора по прочности
Г) Метод расчёта по тепловыделению
Д) Эмпирический подбор
Ответ: А
15. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 3 мин.)
Какие параметры контролируются при экспертизе башенной градирни? (все верные)
А) Высота и диаметр
Б) Система орошения
В) Материал оболочки
Г) Температура воды на входе
Д) Год постройки
Ответ: А, Б, В
16. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Нормативный документ по организации строительства:
А) СП 48.13330
Б) СП 63.13330
В) СП 14.13330
Г) СП 20.13330

Д) ПНАЭ Г 7 002
Ответ: А
17. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что такое «машинный зал» АЭС?
А) Помещение для турбин и генераторов
Б) Реакторное отделение
В) Отделение для насосов
Г) Щит управления
Д) Хранилище топлива
Ответ: А
18. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какое испытание является основным для проверки герметичности контаймента?
А) Гидравлическое
Б) Пневматическое (воздушное)
В) Вакуумное
Г) Рентгенографическое
Д) Ультразвуковое
Ответ: Б
19. (ПКС 8.5) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Установите последовательность составления ведомости объёмов по ФЕР:
А) Выбор расценки
Б) Подсчёт объёмов
В) Умножение объёма на расценку
Г) Сведение в таблицу
Ответ: Б А В Г
20. (ПКС 8.1, 8.4) (Высокий уровень, 5 мин.)
Соотнесите тип бетона и область его применения:
Бетон Применение
1. Тяжёлый А. Герметизация швов
2. Жаростойкий Б. Биологическая защита
3. Бетон на барите В. Конструкции турбинного отделения
4. Мелкозернистый Г. Футеровка дымовых труб
Ответ: 1 В, 2 Г, 3 Б, 4 А

_____

Вариант 3
1. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какое здание является основным для ТЭС?
А) Главный корпус
Б) Градирня
В) Дымовая труба
Г) Топливный склад
Д) Химическая лаборатория
Ответ: А
2. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Впишите пропущенное:
Нормы проектирования АЭС в части железобетонных конструкций установлены в _____.
Ответ: СП 63.13330 (или ПНАЭ Г 7 002)
3. (ПКС 8.3) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Соотнесите метод экспертизы с задачей:
Метод Задача
1. Визуальный осмотр А. Оценка прочности материала
2. Расчётный метод Б. Выявление трещин и дефектов
3. Инструментальный В. Проверка нагрузок
4. Сравнительный анализ Г. Оценка износа
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 А, 4 Г
4. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что такое «турбинное отделение» ТЭС?
А) Часть главного корпуса, где установлены турбогенераторы
Б) Место для хранения турбин
В) Ремонтная мастерская
Г) Отделение для подготовки масла
Д) Вентиляционная камера
Ответ: А
5. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 4 мин.)
Установите соответствие между конструкцией и проверяемым параметром:
Конструкция Параметр
1. Колонна каркаса А. Предельная гибкость
2. Ферма покрытия Б. Прогиб

3. Фундаментная плита В. Несущая способность грунта
4. Облицовка оболочки Г. Герметичность
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г
6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой документ регламентирует расчёт оснований и фундаментов?
А) СП 22.13330
Б) СП 63.13330
В) СП 20.13330
Г) СП 14.13330
Д) СП 16.13330
Ответ: А
7. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какие специальные сооружения характерны для ТЭС? (все верные)
А) Дымовая труба
Б) Градирня
В) Система аварийного охлаждения
Г) Бункерно-деаэраторная этажерка
Д) Контаймент
Ответ: А, Б, Г
8. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 2 мин.)
Впишите пропущенное:
Для учёта температурных воздействий в железобетонных конструкциях используется _____ расчёт.
Ответ: деформационный
9. (ПКС 8.5) (Высокий уровень, 4 мин.)
Последовательность оформления заключения:
А) Проверка комплектности документации
Б) Анализ расчётов
В) Сопоставление с нормами
Г) Формулировка выводов
Ответ: А Б В Г
10. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Последовательность проверки сейсмостойкости здания:
А) Выбор расчётной модели
Б) Задание сейсмических воздействий
В) Выполнение расчёта
Г) Сравнение результатов с нормами
Ответ: А Б В Г
11. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой документ устанавливает требования к огнестойкости зданий ТЭС?
А) СП 2.13130
Б) СП 16.13330
В) СП 63.13330
Г) СП 14.13330
Д) ПНАЭ Г 7 002
Ответ: А
12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 мин.)
Какие элементы входят в систему аварийного охлаждения АЭС? (все верные)
А) Аварийные насосы
Б) Гидроаккумуляторы
В) Трубопроводы впрыска
Г) Паровые турбины
Д) Градирни
Ответ: А, Б, В
13. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 2 мин.)
Что проверяется при экспертизе дымовой трубы на соответствие нормам?
А) Наличие футеровки
Б) Высота и диаметр
В) Скорость газов
Г) Материал ствола
Д) Год ввода
Ответ: А, Б, Г
14. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой метод используется для расчёта арматуры в преднапряжённых конструкциях?
А) Метод расчёта по прочности
Б) Метод расчёта по трещиностойкости
В) Метод расчёта по деформациям
Г) Все перечисленные
Д) Только метод предельных состояний

Ответ: Г
15. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 3 мин.)
Какие документы проверяются при экспертизе соответствия проекта нормам? (все верные)
А) Пояснительная записка
Б) Рабочие чертежи
В) Сметная документация
Г) Календарный план
Д) Акты приёмочного контроля
Ответ: А, Б, В
16. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой СП регламентирует правила учёта снеговых нагрузок?
А) СП 20.13330
Б) СП 14.13330
В) СП 63.13330
Г) СП 16.13330
Д) СП 22.13330
Ответ: А
17. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что такое «реакторное отделение» АЭС?
А) Здание, где размещён ядерный реактор
Б) Помещение для турбин
В) Склад топлива
Г) Лаборатория
Д) Щит управления
Ответ: А
18. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какое требование предъявляется к бетону гермооболочки?
А) Высокая прочность на сжатие
Б) Водонепроницаемость
В) Стойкость к радиации
Г) Все перечисленные
Д) Только А и Б
Ответ: Г
19. (ПКС 8.5) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Установите последовательность этапов ведения ведомости дефектов:
А) Описание дефекта
Б) Оценка влияния на безопасность
В) Рекомендации по устранению
Г) Фотографирование дефекта
Ответ: А Г Б В
20. (ПКС 8.1, 8.4) (Высокий уровень, 5 мин.)
Соотнесите систему с её функцией на АЭС:
Система Функция
1. САОЗ А. Поддержание формы твэлов
2. СВО Б. Охлаждение отработавшего топлива
3. СУЗ В. Управление цепной реакцией
4. СПОТ Г. Аварийное расхолаживание
Ответ: 1 Г, 2 Б, 3 В, 4 А

Вариант 4
1. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какое сооружение обеспечивает охлаждение циркуляционной воды на ТЭС?
А) Градирня
Б) Дымовая труба
В) Бункерная этажерка
Г) Контаймент
Д) Бассейн выдержки
Ответ: А
2. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Впишите пропущенное:
Нормы проектирования стальных гермооболочек АЭС содержатся в _____.
Ответ: ПНАЭ Г 7 002 (или СП 16.13330)
3. (ПКС 8.3) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Соотнесите метод обследования с его целью:
Метод Цель
1. Ультразвуковой А. Определение прочности бетона
2. Радиационный Б. Выявление полостей и трещин
3. Тепловизионный В. Контроль герметичности оболочек

4. Механический Г. Обнаружение скрытых дефектов
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 Г, 4 А
4. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Для чего предназначена деаэраторная установка?
А) Удаление кислорода из воды
Б) Очистка дымовых газов
В) Охлаждение турбин
Г) Хранение топлива
Д) Сжигание угля
Ответ: А
5. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 4 мин.)
Установите соответствие между элементом каркаса и его функцией:
Элемент Функция
1. Колонна А. Восприятие распора
2. Ригель Б. Обеспечение жёсткости в плоскости
3. Связь В. Передача нагрузки с перекрытий
4. Фундамент Г. Передача нагрузки на грунт
Ответ: 1 А, 2 В, 3 Б, 4 Г
6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой документ определяет требования к конструкциям из тяжёлого бетона?
А) СП 63.13330
Б) СП 16.13330
В) СП 14.13330
Г) СП 20.13330
Д) ПНАЭ Г 7 002
Ответ: А
7. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какие сооружения относятся к вспомогательным на АЭС? (все верные)
А) Административное здание
Б) Бассейн выдержки
В) Очистные сооружения
Г) Контаймент
Д) Турбинное отделение
Ответ: А, В
8. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 2 мин.)
Впишите пропущенное:
Для подбора состава тяжёлого бетона применяется _____ метод.
Ответ: абсолютных объёмов
9. (ПКС 8.5) (Высокий уровень, 4 мин.)
Последовательность действий при подготовке заключения экспертизы:
А) Изучение проектной документации
Б) Выявление несоответствий
В) Формулировка рекомендаций
Г) Оформление заключения
Ответ: А Б В Г
10. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Последовательность проверки герметичности оболочки:
А) Подготовка оболочки
Б) Создание избыточного давления
В) Измерение падения давления
Г) Оценка герметичности
Ответ: А Б В Г
11. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой документ регламентирует сейсмостойкое строительство?
А) СП 14.13330
Б) СП 20.13330
В) СП 63.13330
Г) СП 16.13330
Д) ПНАЭ Г 7 002
Ответ: А
12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 мин.)
Что входит в объёмно-планировочное решение главного корпуса ТЭС? (все верные)
А) Котельное отделение
Б) Турбинное отделение
В) Деаэраторное отделение
Г) Контаймент
Д) Градирня
Ответ: А, Б, В

13. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 2 мин.)
Что оценивается при экспертизе узла сопряжения оболочки с фундаментом?
А) Прочность анкерных болтов
Б) Цвет бетона
В) Марка цемента
Г) Температура заливки
Д) Водоцементное отношение
Ответ: А
14. (ПКС 8.3) (Базовый уровень, 1 мин.)
Какой метод применяется для расчёта ветровой нагрузки на дымовую трубу?
А) Статический
Б) Динамический (с учётом пульсаций)
В) Спектральный
Г) Модальный
Д) Все перечисленные
Ответ: Б
15. (ПКС 8.4) (Базовый уровень, 3 мин.)
Какие параметры проверяются при экспертизе гидроизоляции спецсооружений? (все верные)
А) Материал гидроизоляции
Б) Толщина слоя
В) Способ укладки
Г) Стойкость к радиации
Д) Год выпуска материала
Ответ: А, Б, В, Г
16. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 мин.)
Нормы проектирования бетонных и железобетонных конструкций из лёгкого бетона:
А) СП 63.13330
Б) СП 16.13330
В) СП 20.13330
Г) СП 22.13330
Д) СП 14.13330
Ответ: А
17. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 мин.)
Что такое «система аварийного охлаждения зоны» (САОЗ)?
А) Система для расхолаживания реактора при аварии
Б) Система охлаждения турбин
В) Система вентиляции
Г) Система пожаротушения
Д) Система кондиционирования
Ответ: А
18. (ПКС 8.4) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Какое требование является главным для стальной облицовки гермообъёма?
А) Коррозионная стойкость
Б) Свариваемость
В) Герметичность
Г) Теплостойкость
Д) Все перечисленные
Ответ: В
19. (ПКС 8.5) (Повышенный уровень, 3 мин.)
Установите последовательность составления заключения по результатам обследования:
А) Введение (основание для проведения)
Б) Характеристика объекта
В) Результаты обследования
Г) Выводы и рекомендации
Ответ: А Б В Г
20. (ПКС 8.1, 8.4) (Высокий уровень, 5 мин.)
Соотнесите специальное сооружение с его основной функцией:
Сооружение Функция
1. ХОТ А. Отвод тепла от реактора при аварии
2. Бассейн выдержки Б. Охлаждение и выдержка ОЯТ
3. САОЗ В. Транспортировка топлива
4. Контаймент Г. Локализация радиоактивных выбросов
Ответ: 1 Б, 2 Б (или А), 3 А, 4 Г
(Допускается уточнение по учебнику)

Ключи к тестам

Вопрос	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	Б	А	А	А

2	НП 001	СП 14.13330	СП 63.13330	ПНАЭ	
3	1 Б,2 В,3 Г,4 А	1 В,2 Б,3 А,4 Г	1 Б,2 В,3 А,4 Г	1 Б,2 В,3 Г,4 А	
4	Б	Б	А	А	
5	1 Б,2 В,3 Г,4 А	1 Б,2 А,3 В,4 Г	1 А,2 Б,3 В,4 Г	1 А,2 В,3 Б,4 Г	
6	Б	Б	А	А	
7	А, Б, Г	А, Б, Г	А, Б, Г	А, В	
8	спектрального	статистический	деформационный	абсолютных объёмов	
9	Б В А Г	А Б В Г	А Б В Г	А Б В Г	
10	В А Б Г	Б В А Г	А Б В Г	А Б В Г	
11	В	А	А	А	
12	А, В, Д	А, Б, В	А, Б, В	А, Б, В	
13	Б	А	А, Б, Г	А	
14	А (или В)	А	Г	Б	
15	А, Б, Г	А, Б, В	А, Б, В	А, Б, В, Г	
16	А	А	А	А	
17	А	А	А	А	
18	В	Б	Г	В	
19	Б А В Г	Б А В Г	А Г Б В	А Б В Г	
20	1 А/В, 2 Б, 3 В/А, 4 Г		1 В, 2 Г, 3 Б, 4 А	1 Г, 2 Б, 3 В, 4 А	1 Б, 2 Б, 3 А, 4 Г

Ключи к тестам

Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	НП-001 (или «Нормы радиационной безопасности»)
3	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4	Б
5	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
6	Б
7	А, Б, Г
8	спектрального
9	Б-В-А-Г
10	В-А-Б-Г
11	В
12	А, В, Д
13	Б
14	А (или В)
15	А, Б, Г
16	А
17	А
18	В
19	Б-А-В-Г
20	1-А/В, 2-Б, 3-В/А, 4-Г

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1	А
2	СП 14.13330 (или НП-031)
3	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
4	Б
5	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6	Б
7	А, Б, Г
8	статистический
9	А-Б-В-Г
10	Б-В-А-Г
11	А
12	А, Б, В
13	А
14	А
15	А, Б, В
16	А
17	А
18	Б
19	Б-А-В-Г
20	1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

Вариант 3

№ вопроса	Ответ
1	А

2	СП 63.13330 (или ПНАЭ Г-7-002)
3	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
4	А
5	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
6	А
7	А, Б, Г
8	деформационный
9	А-Б-В-Г
10	А-Б-В-Г
11	А
12	А, Б, В
13	А, Б, Г
14	Г
15	А, Б, В
16	А
17	А
18	Г
19	А-Г-Б-В
20	1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

Вариант 4

№ вопроса	Ответ
1	А
2	ПНАЭ (или СП 16.13330)
3	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4	А
5	1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г
6	А
7	А, В
8	абсолютных объёмов
9	А-Б-В-Г
10	А-Б-В-Г
11	А
12	А, Б, В
13	А
14	Б
15	А, Б, В, Г
16	А
17	А
18	В
19	А-Б-В-Г
20	1-Б, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вопросы и задания для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы (примеры):

1. Классификация зданий и сооружений ТЭС и АЭС. (8.1)
2. Принципы разработки генеральных планов энергообъектов. (8.1, 8.4)
3. Конструктивные схемы главного корпуса ТЭС. (8.1)
4. Конструкция и функции защитной оболочки (контаймента) АЭС. (8.1)
5. Дымовые трубы ТЭС: типы, материалы, расчёт. (8.1, 8.3)
6. Башенные градирни: параметры и конструктивные решения. (8.1, 8.3)
7. Бассейны выдержки и хранилища ОЯТ. (8.1)
8. Системы аварийного охлаждения АЭС: состав и устройство. (8.1)
9. Учёт сейсмических воздействий при проектировании. (8.2, 8.3)
10. Нормативная база проектирования объектов энергетики. (8.2)
11. Методика технической экспертизы проектной документации. (8.3, 8.5)
12. Состав и содержание заключения экспертизы. (8.5)
13. Применение тяжёлого бетона и стальных гермооболочек. (8.2, 8.4)
14. Особенности конструирования узлов температурных швов. (8.4)
15. Роль BIM-технологий в экспертизе объектов энергетики. (8.4, 8.5)

Практические задания:

1. Разработать фрагмент ситуационного плана ТЭС с зонированием. (8.1, 8.4)
2. Выполнить расчёт и конструирование колонны каркаса главного корпуса ТЭС. (8.3, 8.4)
3. Разработать узел сопряжения оболочки контаймента с фундаментом. (8.3, 8.4)
4. Провести анализ соответствия фрагмента проектной документации требованиям СП 14.13330. (8.2, 8.4, 8.5)
5. Составить проект заключения экспертизы по дымовой трубе ТЭС. (8.5)

3.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ (рефератов)
Для практического занятия №17 «Защита реферата по отечественному опыту строительства» предлагаются следующие темы:

1. Опыт строительства Ленинградской АЭС 2: архитектурно-строительные решения. (8.1, 8.4)
2. Уникальные дымовые трубы ТЭС России: конструктивные особенности. (8.1, 8.3)
3. Сравнительный анализ конструкций контайментов на российских и зарубежных АЭС. (8.1, 8.4)
4. Строительство Нововоронежской АЭС: особенности возведения в сложных грунтовых условиях. (8.1, 8.3)
5. Применение преднапряжённого железобетона в энергетическом строительстве (история и современность). (8.2, 8.4)
6. Системы гидроизоляции бассейнов выдержки: отечественный опыт. (8.2, 8.4)
7. Сейсмостойкое строительство АЭС в России: нормативы и реализация. (8.2, 8.3, 8.4)
8. Специальные бетоны для радиационной защиты: разработки и применение. (8.2, 8.4)
9. Эксплуатационная надёжность градирен ТЭС: проблемы и решения. (8.4, 8.5)
10. Информационное моделирование (BIM) на этапе проектирования объектов атомной энергетики. (8.4, 8.5)

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 три теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 60 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.

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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технология, оборудование и компоновочные решения тепловых и атомных электростанций

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов системных знаний о технологических процессах, основном и вспомогательном оборудовании тепловых и атомных электростанций, а также практических навыков анализа принципиальных тепловых схем, выбора оборудования и обоснования компоновочных решений

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-6.4: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	перечень и методы расчёта основных технико-экономических показателей проектных решений объекта тепловой (атомной) энергетики, включая капитальные затраты, эксплуатационные расходы, себестоимость выработки тепловой и электрической энергии, удельные расходы топлива, срок окупаемости, чистый дисконтированный доход и другие критерии эффективности, а также нормативные и методические документы, регламентирующие порядок их оценки.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектных решений объекта тепловой (атомной) энергетики на основе проектной и сметной документации, используя методы сравнительного анализа, дисконтирования и факторного учёта неопределённости, определять влияние технических решений на экономику объекта, выявлять наиболее эффективные варианты и обосновывать рекомендации по выбору проектных решений.
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки основных технико-экономических показателей проектных решений объекта тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритмы сбора исходных данных, проведения расчётов в табличных и специализированных программных комплексах, интерпретации полученных результатов, оформления расчётно-пояснительных записок и формулирования обоснованных выводов о технико-экономической целесообразности принятого проектного решения.

ПКС-8.1: Идентификация объектов тепловой и атомной энергетики	
Знать:	
Уровень 1	классификацию, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы работы объектов тепловой (котлы, турбины, парогенераторы, вспомогательное оборудование) и атомной (реакторные установки, системы управления и защиты, оборудование первого и второго контуров) энергетики, а также нормативно-технические документы, регламентирующие порядок их идентификации, маркировки и учёта.
Уметь:	
Уровень 1	проводить идентификацию объектов тепловой и атомной энергетики на основе проектной, эксплуатационной и ремонтной документации, определять их функциональное назначение, тип, класс, принадлежность к системам и технологическим схемам, выявлять критические элементы, влияющие на безопасность и надёжность, а также верифицировать фактическое состояние оборудования путём визуального и инструментального осмотра.
Владеть:	
Уровень 1	методикой идентификации объектов тепловой и атомной энергетики, включая алгоритмы сверки паспортных данных с проектными решениями, оформление результатов в виде ведомостей, актов и паспортов оборудования, а также применение справочных систем и баз данных для уточнения характеристик объектов при отсутствии полной документации.

ПКС-8.2: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	иерархию и структуру нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики и методические рекомендации по обследованию строительных конструкций, а также критерии их применимости в зависимости от типа объекта (АЭС, ТЭС, ГРЭС, котельные), этапа жизненного цикла (проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, вывод из эксплуатации) и формы экспертизы (государственная, промышленной безопасности, экологическая).
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять обоснованный выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, путём анализа проектной и эксплуатационной документации, определения класса ответственности сооружения, сейсмических условий района, а также требований к безопасности с учётом специфики объекта как источника радиационного или техногенного воздействия; формировать перечень обязательных к применению документов для проведения экспертизы проектной документации, инженерных изысканий, технического состояния строительных конструкций и промышленной безопасности с учётом актуальных

	изменений в законодательстве и межведомственных требований.
Владеть:	
Уровень 1	методикой выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритм поиска в справочно-правовых системах и специализированных базах данных, проверку подлинности и сроков действия документов, их взаимную увязку и иерархическое соподчинение, а также навыками составления обосновывающих записок и заключений о полноте и достаточности отобранных нормативных документов для решения конкретных экспертных задач в области тепловой и атомной энергетики.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	классификацию, конструктивные особенности, технические характеристики и принципы работы объектов тепловой и атомной энергетики, включая основное и вспомогательное оборудование (котлы, турбины, парогенераторы, реакторные установки, системы управления и защиты), а также зданий и сооружений указанной отрасли; номенклатуру, иерархию и области применения нормативно-правовых и нормативно-технических документов (федеральные законы, технические регламенты, постановления Правительства, федеральные нормы и правила Ростехнадзора, своды правил, отраслевые руководящие документы, ГОСТы, методические рекомендации), регламентирующих идентификацию объектов, проведение экспертизы и оценку соответствия; перечень и методы расчёта основных технико-экономических показателей проектных решений (капитальные затраты, эксплуатационные расходы, удельные расходы топлива, себестоимость энергии, срок окупаемости, чистый дисконтированный доход) и критерии их оценки с учётом требований промышленной и радиационной безопасности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить идентификацию объектов тепловой и атомной энергетики по проектной и эксплуатационной документации, определять их функциональное назначение, класс, тип и принадлежность к системам, выявлять критические элементы, влияющие на безопасность и надёжность; осуществлять обоснованный выбор нормативно -правовых и нормативно-технических документов для проведения экспертизы зданий и сооружений, формировать перечни обязательных документов с учётом этапа жизненного цикла объекта (проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция) и требований регулирующих органов; выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектных решений на основе сметной и проектной документации, используя методы сравнительного анализа, дисконтирования и факторного учёта неопределённости, определять влияние технических решений на экономику объекта и обосновывать рекомендации по выбору оптимальных вариантов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть методиками визуального и инструментального распознавания оборудования тепловых и атомных станций, сверки паспортных данных с проектными решениями, оформления результатов идентификации в виде ведомостей, актов и паспортов; навыками работы со справочно-правовыми системами и специализированными базами данных для поиска и проверки актуальности нормативных документов, составления обосновывающих записок и заключений о полноте нормативного обеспечения экспертизы; алгоритмами расчёта технико-экономических показателей в табличных и специализированных программных комплексах, интерпретации полученных результатов, оформления расчётно-пояснительных записок и формулирования обоснованных выводов о технико-экономической целесообразности принятого проектного решения с учётом требований безопасности и нормативных ограничений.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вариант 1
1. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой показатель характеризует экономичность тепловой электростанции?
А) Установленная мощность
Б) Удельный расход условного топлива
В) Напряжение на шинах генератора
Г) Частота вращения турбины
Ответ: Б

_____

2. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Совокупность технических решений по взаимному размещению в главном корпусе основного и вспомогательного оборудования называется _____.
Ответ: компоновка

_____

3. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между нормативным документом и его областью применения:
Нормативный документ Область применения
1. ПНАЭ Г 7 002 А) Правила безопасности при транспортировке ядерных материалов

2. НП 001 Б) Требования к трубопроводам и арматуре АЭС
3. НП 049 В) Общие положения обеспечения безопасности АЭС
Г) Требования к содержанию отчёта по обоснованию безопасности
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 Г

_____

4. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Отношение полезно использованной теплоты к затраченной теплоте топлива называется _____ КПД.
Ответ: брутто (или «брутто»; также допускается «абсолютный», но по контексту лучше «брутто»)

_____

5. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между элементом реактора ВВЭР и его функцией:
Элемент Функция
1. Активная зона А) Передаёт тепло от теплоносителя к воде второго контура
2. ТВС Б) Содержит ядерное топливо и регулирующие стержни
3. Парогенератор В) Обеспечивает циркуляцию теплоносителя в первом контуре
4. ГЦН Г) Удерживает давление и защищает от радиации
Ответ: 1 Б, 2 Г, 3 А, 4 В (примечание: ТВС – тепловыделяющая сборка, фактически она является частью активной зоны, но в данном контексте можно так)

_____

6. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое влияние оказывает повышение начального давления пара на термический КПД цикла Ренкина?
А) КПД снижается
Б) КПД повышается
В) КПД не изменяется
Г) КПД сначала растёт, потом падает
Ответ: Б

_____

7. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных документов являются нормативными для экспертизы промышленной безопасности объектов ТЭС?
А) Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности
Б) Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления
В) Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов
Г) Санитарные правила для предприятий общественного питания
Ответ: А, Б, В

_____

8. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Конструкция, предназначенная для удержания радиоактивных продуктов в случае аварии на АЭС, называется _____.
Ответ: гермооболочка (или защитная оболочка)

_____

9. (ПКС 6.4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов технико-экономического обоснования выбора типа основного оборудования ТЭС:
А) Расчёт приведённых затрат
Б) Определение капитальных вложений
В) Выбор варианта оборудования
Г) Расчёт эксплуатационных расходов
Ответ: Б Г А В (или Б Г А В – сначала капитальные вложения, затем эксплуатационные, потом приведённые затраты, затем выбор варианта)

_____

10. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе арматуры для ответственного участка трубопровода АЭС:
А) Проверка на соответствие нормам ПНАЭ Г 7 002
Б) Определение параметров среды (давление, температура)
В) Выбор типа арматуры по каталогу
Г) Расчёт пропускной способности
Ответ: Б Г В А (сначала параметры, потом пропускная способность, выбор типа, проверка норм)

_____

11. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию?
А) Количество топлива, необходимое для производства 1 МВт·ч электроэнергии
Б) Количество топлива, затраченное на пуск турбины
В) Расход топлива в процентах от общего объёма
Г) Расход топлива на собственные нужды станции
Ответ: А

_____
12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какое оборудование входит в состав главного корпуса ТЭС?
А) Паровой котёл
Б) Паровая турбина
В) Ядерный реактор
Г) Генератор
Д) Конденсатор
Ответ: А, Б, Г, Д (реактор не входит)

_____
13. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой нормативный документ определяет требования к безопасности атомных станций в Российской Федерации?
А) ФЗ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»
Б) НП 001 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»
В) ПУЭ (Правила устройства электроустановок)
Г) ГОСТ 12.1.004 «Пожарная безопасность»
Ответ: Б

_____
14. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие потери являются основными в тепловой схеме ТЭС?
А) Потери с уходящими газами
Б) Потери в конденсаторе
В) Механические потери
Г) Электрические потери
Ответ: Б (потери тепла в конденсаторе – основные)

_____
15. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие системы относятся к системам безопасности АЭС?
А) Система аварийного охлаждения зоны (САОЗ)
Б) Система технического водоснабжения
В) Спринклерная система
Г) Система пароснабжения турбины
Ответ: А, В

_____
16. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой показатель используется для оценки эффективности работы градирни?
А) Коэффициент полезного действия
Б) Коэффициент эффективности охлаждения
В) Удельный расход электроэнергии
Г) Температура наружного воздуха
Ответ: Б (коэффициент эффективности охлаждения)

_____
17. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие требования предъявляются к арматуре, устанавливаемой на паропроводах высокого давления АЭС?
А) Срок службы не менее 10 лет
Б) Соответствие классу герметичности «А»
В) Обязательное наличие ручного дублёра
Г) Возможность работы при температуре до 100 °С
Ответ: Б (класс герметичности «А» – высокие требования к уплотнениям)

_____
18. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип реактора использует графитовый замедлитель и кипящую воду в каналах?
А) ВВЭР
Б) РБМК
В) БН 800
Г) EPR
Ответ: Б

_____
19. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность расчёта тепловой схемы ТЭС:
А) Определение расхода топлива

Б) Составление теплового баланса котла
В) Расчёт регенеративных подогревателей
Г) Определение КПД станции
Ответ: Б В А Г (сначала баланс котла, затем подогреватели, расход топлива, потом общий КПД)

_____

20. (ПКС 8.2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом оборудования и нормативным документом, регламентирующим его эксплуатацию:
Оборудование Нормативный документ
1. Паровой котёл А) ПНАЭ Г 7 002
2. Трубопровод АЭС Б) ФНП «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления»
3. Ядерный реактор В) НП 001
4. Газопровод ТЭС Г) ФНП «Правила безопасности паровых и водогрейных котлов»
Ответ: 1 Г, 2 А, 3 В, 4 Б

_____

Вариант 2
1. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование является основным в котельном отделении ТЭС?
А) Турбина
Б) Котёл
В) Конденсатор
Г) Генератор
Ответ: Б

_____

2. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Отношение электрической мощности, отпущенной потребителю, к тепловой мощности топлива называется КПД _____.
Ответ: нетто

_____

3. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом экспертизы и объектом экспертизы:
Вид экспертизы Объект
1. Промышленная безопасность А) Проектная документация АЭС
2. Экологическая экспертиза Б) Здания и сооружения ТЭС
3. Ядерная и радиационная безопасность В) Выбросы загрязняющих веществ
4. Строительная экспертиза Г) Опасные производственные объекты
Ответ: 1 Г, 2 В, 3 А, 4 Б

_____

4. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Устройство для преобразования тепловой энергии пара в механическую работу вращения вала называется _____.
Ответ: турбина

_____

5. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между параметром пара и его влиянием на экономичность:
Параметр Влияние
1. Повышение начального давления А) Увеличивает КПД, но ограничивается влажностью
2. Повышение начальной температуры Б) Увеличивает КПД за счёт повышения среднего теплоподвода
3. Понижение давления в конденсаторе В) Увеличивает КПД при постоянной температуре насыщения
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В (упрощённо, но приемлемо)

_____

6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ определяет требования к системам управления и защиты реактора?
А) ПУЭ
Б) ПНАЭ Г 1 023
В) ФЗ № 190 «О теплоснабжении»
Г) СНиП 2.04.05 91
Ответ: Б (ПНАЭ Г 1 023 – требования к системам управления реактором)

_____

7. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы входят в систему автоматического регулирования реактора?
А) Органы регулирования (стержни)
Б) Блоки управления
В) Датчики нейтронного потока
Г) Циркуляционные насосы
Ответ: А, Б, В (насосы не входят в систему регулирования)

_____

8. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Разность между теплотой, подведённой в цикле, и теплотой, отведённой в конденсаторе, определяет _____ работу цикла.
Ответ: полезную (или «эквивалентную»)

_____

9. (ПКС 8.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность расположения элементов парового тракта прямоточного котла от входа до выхода:
А) Пароперегреватель
Б) Экономайзер
В) Водяной экономайзер (испарительная часть)
Г) Топка
Ответ: Г В Б А (топка → испарительная часть → экономайзер → пароперегреватель)

_____

10. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов проведения экспертизы промышленной безопасности объекта ТЭС:
А) Оформление заключения экспертизы
Б) Проверка технического состояния оборудования
В) Анализ проектной документации
Г) Проведение испытаний
Ответ: В Б Г А (сначала анализ документации, потом проверка состояния, испытания, заключение)

_____

11. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных факторов не влияет на тепловую эффективность ТЭС?
А) Начальные параметры пара
Б) КПД котла
В) Расход электроэнергии на собственные нужды
Г) Цвет здания станции
Ответ: Г

_____

12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какое оборудование относится к вспомогательному на ТЭС?
А) Дымососы
Б) Деаэраторы
В) Парогенераторы (котлы)
Г) Системы топливоподачи
Д) Конденсаторы
Ответ: А, Б, Г, Д (котлы – основное, а конденсаторы часто относят к основному, но могут быть и вспомогательными, но обычно основное – турбина, котёл, генератор; конденсатор – вспомогательное; я бы включил А, Б, Г, Д)

_____

13. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие требования к зданиям и сооружениям АЭС устанавливает НП 001?
А) Требования к освещению
Б) Требования к прочности и устойчивости при сейсмических воздействиях
В) Требования к цвету фасада
Г) Требования к высоте потолков
Ответ: Б

_____

14. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое КИУМ (коэффициент использования установленной мощности)?
А) Отношение фактической выработки за год к максимально возможной
Б) Отношение полезной энергии к затраченной
В) Мощность, потребляемая на собственные нужды
Г) Доля времени работы оборудования в году
Ответ: А

_____

15. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие системы входят в комплекс систем безопасности АЭС?
А) Система аварийного расхолаживания первого контура
Б) Система охлаждения бассейна выдержки
В) Система пароснабжения турбины
Г) Спринклерная система
Ответ: А, Б, Г (пароснабжение турбины не относится к безопасности)

16. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой нормативный акт регулирует вопросы пожарной безопасности на энергетических объектах?
А) ФЗ № 69 «О пожарной безопасности»
Б) ФЗ № 116 «О промышленной безопасности»
В) Правила противопожарного режима
Г) Все перечисленные
Ответ: Г (частично, но обычно все они применяются)

17. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каким способом можно повысить экономичность паротурбинной установки?
А) Увеличением давления в конденсаторе
Б) Применением промежуточного перегрева пара
В) Снижением начальной температуры пара
Г) Уменьшением числа регенеративных отборов
Ответ: Б

18. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое устройство в реакторе ВВЭР служит для выравнивания энерговыделения по объёму активной зоны?
А) Тепловыделяющая сборка
Б) Стержни управления
В) Выгорающие поглотители
Г) Теплоизоляция корпуса
Ответ: В (выгорающие поглотители или стержни управления, но точнее – выгорающие поглотители)

19. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при проверке герметичности трубопроводов АЭС:
А) Опрессовка пробным давлением
Б) Проверка сварных швов
В) Визуальный осмотр
Г) Гидравлические испытания
Ответ: В Б Г А (сначала осмотр, потом проверка швов, потом гидроиспытание, затем опрессовка – но порядок может варьироваться; логично: осмотр, швы, опрессовка, гидроиспытания)

20. (ПКС 6.4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом электростанции и её характерными технико-экономическими показателями:
Станция Показатель
1. ТЭС на угле А) Низкая стоимость топлива, высокие капитальные затраты
2. ГТУ Б) Высокий КПД при комбинированном цикле
3. АЭС В) Большой объём выбросов, средний КПД
4. ГЭС Г) Нулевая стоимость топлива, низкие эксплуатационные расходы
Ответ: 1 В, 2 Б, 3 А, 4 Г

Вариант 3
1. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «активная зона» ядерного реактора?
А) Часть реактора, где происходит цепная реакция деления
Б) Теплообменная поверхность парогенератора
В) Зона хранения отработанного топлива
Г) Помещение для управления реактором
Ответ: А

2. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Отношение полезно отданной теплоты к подведённой в цикле называется _____ КПД.
Ответ: термическим (или «термический»)

3. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между нормативным документом и его содержанием:
Документ Содержание
1. ПНАЭ Г 7 002 А) Требования к системам вентиляции АЭС
2. НП 001 Б) Правила безопасности при работе с радиоактивными веществами
3. ОСПОРБ 99 В) Общие положения обеспечения безопасности АЭС
4. Санитарные правила Г) Требования к трубопроводам и арматуре АЭС

Ответ: 1 Г, 2 В, 3 Б, 4 А (ОСПОРБ – основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности)

_____

4. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Устройство для превращения механической энергии турбины в электрическую называется _____.
Ответ: генератор (или турбогенератор)

_____

5. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между способом повышения КПД и его описанием:
Способ Описание
1. Регенеративный подогрев А) Использование тепла отработавшего пара для подогрева питательной воды
2. Промежуточный перегрев Б) Повторный перегрев пара после частичного расширения
3. Снижение давления в конденсаторе В) Увеличение теплоперепада за счёт вакуума
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В

_____

6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие требования предъявляются к системам контроля и управления на АЭС согласно НП 001?
А) Наличие резервирования каналов
Б) Использование только аналоговых приборов
В) Отсутствие дистанционного управления
Г) Применение пластиковых трубопроводов
Ответ: А

_____

7. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы входят в состав парогенератора АЭС?
А) Корпус
Б) Теплообменные трубы
В) Топка
Г) Коллекторы
Д) Горелки
Ответ: А, Б, Г (топка и горелки – для котлов ТЭС)

_____

8. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Разность энтальпий пара на входе и выходе турбины определяет _____ работу.
Ответ: располагаемую (или «адиабатную»)

_____

9. (ПКС 8.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность расположения основных узлов реактора ВВЭР сверху вниз:
А) Верхний блок
Б) Активная зона
В) Корпус
Г) Теплоизоляция
Ответ: А В Б Г (верхний блок, корпус, активная зона, теплоизоляция – снизу)

_____

10. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке системы технического водоснабжения:
А) Выбор типа системы (прямоточная/оборотная)
Б) Расчёт потребности в воде
В) Компоновка оборудования
Г) Экологическое обоснование
Ответ: Б А В Г (сначала потребность, затем выбор, компоновка, обоснование)

_____

11. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой показатель характеризует тепловую нагрузку парогенератора?
А) Количество теплоты, передаваемой от теплоносителя к воде
Б) Расход пара на турбину
В) Давление в первом контуре
Г) Температура питательной воды
Ответ: А

_____

12. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какое оборудование размещается в турбинном зале АЭС?
А) Турбина

Б) Генератор
В) Реактор
Г) Конденсатор
Д) Парогенератор
Ответ: А, Б, Г (реактор и парогенератор – в реакторном отделении)

_____

13. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каким документом устанавливаются классы арматуры по герметичности?
А) ГОСТ 9544
Б) ПНАЭ Г 7 002
В) СНиП 2.04.05
Г) ФЗ № 190
Ответ: А (ГОСТ 9544 – на арматуру, а ПНАЭ – требования к применению)

_____

14. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных параметров не является технико-экономическим показателем ТЭС?
А) Удельный расход топлива
Б) КПД брутто
В) Установленная мощность
Г) Наружный диаметр трубы
Ответ: Г

_____

15. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных объектов относятся к объектам тепловой энергетики?
А) ТЭС
Б) АЭС
В) ТЭЦ
Г) Ветроэлектростанция
Д) ГРЭС
Ответ: А, В, Д (АЭС – ядерная, ветряная – возобновляемая)

_____

16. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как влияет регенеративный подогрев на КПД цикла?
А) Повышает КПД
Б) Понижает КПД
В) Не влияет
Г) Влияние зависит от типа топлива
Ответ: А

_____

17. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ регламентирует порядок проведения экспертизы промышленной безопасности на опасных производственных объектах?
А) ФЗ № 116
Б) ФЗ № 131
В) ФЗ № 187
Г) ФЗ № 7
Ответ: А

_____

18. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая система на АЭС предназначена для удаления тепла из гермооболочки при аварии?
А) Спринклерная система
Б) Система пароснабжения
В) Система регенерации
Г) Система кондиционирования
Ответ: А

_____

19. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов расчёта системы топливоподачи:
А) Определение часового расхода топлива
Б) Выбор типа питателей
В) Расчёт ёмкости бункеров
Г) Расчёт производительности конвейеров

Ответ: А Г В Б (сначала расход, потом производительность конвейеров, ёмкость бункеров, выбор питателей)

_____

20. (ПКС 8.2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом оборудования и классом арматуры по ГОСТ 9544:
Оборудование Класс герметичности
1. Запорная арматура для паропровода АЭС А) Класс «А»
2. Регулирующий клапан для питательной воды Б) Класс «В»
3. Предохранительное устройство В) Класс «С»
4. Сливная арматура Г) Класс «D»
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г (условно, для примера)

_____

Вариант 4
1. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой показатель используется для сравнения экономичности различных электростанций?
А) Себестоимость электроэнергии
Б) Мощность турбины
В) Срок службы оборудования
Г) Количество персонала
Ответ: А

_____

2. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Часть тепловой схемы, в которой питательная вода последовательно проходит через регенеративные подогреватели, называется _____ тракт.
Ответ: регенеративный (или «регенерации»)

_____

3. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между нормативным актом и его сокращением:
Нормативный акт Сокращение
1. Федеральный закон «О промышленной безопасности» А) ФЗ 190
2. Федеральный закон «О теплоснабжении» Б) ФЗ 116
3. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» В) ФЗ 170
4. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений Г) ФЗ 384
Ответ: 1 Б, 2 А, 3 В, 4 Г

_____

4. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Стоимость строительства станции, отнесённая к единице установленной мощности, называется _____ затраты.
Ответ: удельные капитальные (или «удельные»)

_____

5. (ПКС 8.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом насоса и его применением:
Насос Применение
1. Питательный насос А) Подача воды в котёл
2. Конденсатный насос Б) Откачка конденсата из конденсатора
3. Главный циркуляционный насос В) Циркуляция воды в системе охлаждения
4. Циркуляционный насос ГЦН Г) Циркуляция теплоносителя первого контура АЭС
Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г (ГЦН – главный циркуляционный насос)

_____

6. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какие требования к зданиям АЭС предъявляются по сейсмостойкости?
А) Способность выдерживать землетрясение до 6 баллов
Б) Способность выдерживать проектное землетрясение без потери функций безопасности
В) Отсутствие требований
Г) Способность выдерживать ураган
Ответ: Б

_____

7. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на себестоимость электроэнергии на ТЭС?
А) Стоимость топлива
Б) КПД станции
В) Расходы на заработную плату
Г) Сезон года
Ответ: А, Б, В (сезон не является прямым фактором)

_____

8. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Система, предназначенная для подачи воздуха в топку котла, называется _____ установкой.
Ответ: тягодутьевой (или «дутьевой»)

_____

9. (ПКС 8.2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при обосновании безопасности АЭС:
А) Разработка отчёта по обоснованию безопасности (ООБ)
Б) Проведение исследований в области ядерной физики
В) Экспертиза ООБ
Г) Получение лицензии Ростехнадзора
Ответ: Б А В Г

_____

10. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность расчёта гидравлического сопротивления паропровода:
А) Определение эквивалентной длины
Б) Расчёт потерь на трение
В) Суммирование потерь
Г) Расчёт потерь на местные сопротивления
Ответ: А Б Г В (сначала эквивалентная длина, потом трение, местные, сумма)

_____

11. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое устройство обеспечивает защиту трубопроводов от повышения давления?
А) Задвижка
Б) Предохранительный клапан
В) Кран
Г) Регулирующий клапан
Ответ: Б

_____

12. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие потери энергии имеют место в паротурбинной установке?
А) Потери в конденсаторе
Б) Потери тепла с уходящими газами
В) Механические потери в турбине
Г) Потери в электрическом генераторе
Ответ: А, В, Г (уходящие газы – потери котла, не турбины)

_____

13. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каким документом устанавливаются требования к содержанию отчёта по обоснованию безопасности?
А) НП 001
Б) НП 049
В) ПНАЭ Г 7 002
Г) ФЗ 190
Ответ: Б (НП 049 «Требования к содержанию отчёта по обоснованию безопасности»)

_____

14. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип реактора использует жидкий натрий в качестве теплоносителя?
А) ВВЭР
Б) РБМК
В) БН 800
Г) EPR
Ответ: В (БН 800 – реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем)

_____

15. (ПКС 6.4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы позволяют повысить КПД тепловой электростанции?
А) Регенеративный подогрев
Б) Промежуточный перегрев
В) Увеличение давления в конденсаторе
Г) Использование двухконтурной схемы
Ответ: А, Б (увеличение давления в конденсаторе снижает КПД; двухконтурность не всегда повышает)

_____

16. (ПКС 8.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой нормативный документ регулирует вопросы радиационной безопасности персонала АЭС?
А) НРБ 99/2009
Б) ПУЭ
В) СНиП 2.04.05
Г) ФЗ 7
Ответ: А (Нормы радиационной безопасности)

---

17. (ПКС 8.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «парогенератор» в двухконтурной АЭС?
А) Устройство для производства пара за счёт тепла реактора
Б) Устройство для охлаждения реактора
В) Турбина
Г) Конденсатор
Ответ: А

---

18. (ПКС 6.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из показателей характеризует использование установленной мощности станции?
А) КИУМ
Б) КПД
В) Число часов использования установленной мощности
Г) Удельный расход топлива
Ответ: А (или В, но КИУМ – более точный)

---

19. (ПКС 8.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов выбора площадки для строительства АЭС:
А) Инженерно-геологические изыскания
Б) Оценка сейсмической активности
В) Анализ транспортной доступности
Г) Эколого-гидрологические исследования
Ответ: А Б Г В (или в другой последовательности, но логично: сначала геология, потом сейсмика, экология, транспорт)

---

20. (ПКС 6.4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом потерь и их способом уменьшения:

Потери	Способ уменьшения
1. Потери в конденсаторе	А) Вакуумирование и охлаждение
2. Потери от недожога топлива	Б) Оптимизация режима работы топки
3. Потери тепла с уходящими газами	В) Установка воздухоподогревателя
4. Механические потери	Г) Совершенствование подшипников

Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Тестирование (входной, текущий, рубежный);
- Практические задания (расчётные, аналитические, графические);
- Экзаменационные вопросы и практические задания.

Ключи к тестовым заданиям
Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	компоновка
3	1 Б, 2 В, 3 Г
4	брутто
5	1 Б, 2 Г, 3 А, 4 В
6	Б
7	А, Б, В
8	гермооболочка
9	Б Г А В
10	Б Г В А
11	А
12	А, Б, Г, Д
13	Б
14	Б
15	А, В
16	Б
17	Б
18	Б

19	Б В А Г
20	1 Г, 2 А, 3 В, 4 Б
Вариант 2	
№	Ответ
1	Б
2	нетто
3	1 Г, 2 В, 3 А, 4 Б
4	турбина
5	1 А, 2 Б, 3 В
6	Б
7	А, Б, В
8	полезную
9	Г В Б А
10	В Б Г А
11	Г
12	А, Б, Г, Д
13	Б
14	А
15	А, Б, Г
16	Г
17	Б
18	В
19	В Б Г А
20	1 В, 2 Б, 3 А, 4 Г
Вариант 3	
№	Ответ
1	А
2	термическим
3	1 Г, 2 В, 3 Б, 4 А
4	генератор
5	1 А, 2 Б, 3 В
6	А
7	А, Б, Г
8	располагаемую
9	А В Б Г
10	Б А В Г
11	А
12	А, Б, Г
13	А
14	Г
15	А, В, Д
16	А
17	А
18	А
19	А Г В Б
20	1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г
Вариант 4	
№	Ответ
1	А
2	регенеративный
3	1 Б, 2 А, 3 В, 4 Г
4	удельные капитальные
5	1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г
6	Б
7	А, Б, В
8	тягодутьевой
9	Б А В Г
10	А Б Г В
11	Б
12	А, В, Г
13	Б
14	В
15	А, Б
16	А
17	А
18	А (или В, но КИУМ – да)
19	А Б Г В
20	1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г

Вопросы для оценки компетенции ПКС-6.4

1. Что такое КПД брутто и КПД нетто ТЭС? Как они рассчитываются?
2. Какие технико-экономические показатели используются для оценки эффективности ТЭС?
3. Как определяется расход топлива на ТЭС?
4. Что такое удельный расход топлива на отпущенную электроэнергию?
5. Как влияет давление и температура свежего пара на КПД цикла Ренкина?
6. Что такое регенеративный подогрев питательной воды и как он влияет на экономичность?
7. Как определяется паропроизводительность котла?
8. Какие потери имеют место в тепловой схеме ТЭС?
9. Как рассчитывается тепловая нагрузка парогенератора АЭС?
10. Что такое коэффициент использования установленной мощности (КИУМ)?
11. Как оценивается экономичность системы технического водоснабжения?
12. Какие факторы влияют на выбор основного оборудования ТЭС?
13. Как определяется стоимость электроэнергии на ТЭС и АЭС?
14. Какие показатели характеризуют совершенство компоновки главного здания?
15. Как оценивается надёжность оборудования ТЭС и АЭС?
16. Что такое приведённые затраты и как они используются при выборе варианта?
17. Как влияет промежуточный перегрев пара на экономичность цикла?
18. Каковы технико-экономические особенности АЭС по сравнению с ТЭС?
19. Как рассчитывается эффективность работы градирни?
20. Какие показатели используются для оценки безопасности АЭС?

Вопросы для оценки компетенции ПКС-8.1

1. Перечислите основные типы тепловых электростанций и их назначение.
2. Назовите основные элементы принципиальной тепловой схемы ТЭС.
3. Каковы конструктивные особенности парового котла?
4. Назовите типы паровых турбин и их основные узлы.
5. Что такое активная зона ядерного реактора и из каких элементов она состоит?
6. Опишите устройство реактора ВВЭР.
7. В чём отличие реактора РБМК от ВВЭР?
8. Назовите основное теплообменное оборудование АЭС.
9. Каково назначение парогенератора в двухконтурной АЭС?
10. Что такое главный циркуляционный насос (ГЦН) и какова его роль?
11. Какие системы относятся к системам безопасности АЭС?
12. Опишите структуру главного корпуса ТЭС.
13. В чём особенность компоновки главного корпуса АЭС?
14. Что такое гермооболочка и каково её назначение?
15. Назовите оборудование системы топливоподачи ТЭС.
16. Какое оборудование входит в систему технического водоснабжения?
17. Что такое градирня и каковы её типы?
18. Опишите устройство спринклерной системы АЭС.
19. Назовите основные элементы системы аварийного расхолаживания.
20. Какое оборудование размещается в турбинном отделении ТЭС?

Вопросы для оценки компетенции ПКС-8.2

1. Перечислите основные федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии (ПНАЭ).
2. Какие нормативные документы регламентируют безопасность зданий и сооружений АЭС?
3. Какой документ определяет требования к содержанию отчёта по обоснованию безопасности АЭС?
4. Назовите основные требования к трубопроводам и арматуре АЭС согласно ПНАЭ Г-7-002.
5. Какие нормативные документы регулируют выбор и эксплуатацию паровых и водогрейных котлов?
6. Какие правила регламентируют ядерную безопасность реакторных установок?
7. Какие нормативные документы применяются при экспертизе проектной документации ТЭС и АЭС?
8. Каковы требования к компоновке оборудования с точки зрения пожарной безопасности?
9. Назовите основные технические регламенты, применяемые к объектам тепловой энергетики.
10. Какие документы регламентируют водоподготовку на ТЭС?
11. Какие нормы устанавливают требования к системам технического водоснабжения?
12. Какие правила регулируют эксплуатацию турбинного оборудования?
13. Какие нормативы определяют предельно допустимые выбросы ТЭС?
14. Какие документы регламентируют радиационную безопасность на АЭС?
15. Каковы требования к маркировке трубопроводов и арматуры согласно нормативной документации?
16. Какие нормативные акты регулируют выбор площадки для строительства АЭС?
17. Какие правила устанавливают требования к системам безопасности АЭС?
18. Назовите основные нормативные документы по охране труда на энергетических объектах.
19. Какие документы регламентируют порядок проведения экспертизы промышленной безопасности на ТЭС и АЭС?
20. Какие нормы и правила регулируют учёт и контроль ядерных материалов?

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Принципиальная тепловая схема ТЭС: определение, назначение, основные элементы и их функциональное назначение.
2. Цикл Ренкина: простой цикл, его КПД и пути повышения экономичности.
3. Цикл с промежуточным перегревом пара: схема, влияние на КПД, ограничения.
4. Регенеративный подогрев питательной воды: схема, принцип действия, влияние на КПД цикла.
5. Принципиальная тепловая схема АЭС: отличия от схемы ТЭС, одноконтурные и двухконтурные (трёхконтурные) схемы.
6. Классификация паровых котлов: барабанные и прямоточные, их устройство, принцип работы, область применения.
7. Паровые турбины: типы (конденсационные, теплофикационные, с противодавлением), устройство проточной части.
8. Турбогенераторы: назначение, устройство, системы охлаждения.
9. Системы топливоподачи ТЭС: оборудование для твёрдого, жидкого и газообразного топлива (бункеры, питатели, мельницы, форсунки).
10. Водоподготовка на ТЭС: назначение, основные стадии, оборудование (осветлители, механические фильтры, ионитовые установки).
11. Тягодутьевые машины: дутьевые вентиляторы, дымососы, их типы, регулирование производительности.
12. Системы золоулавливания и золоудаления: электрофильтры, рукавные фильтры, гидрозолоудаление.
13. Реактор ВВЭР: устройство корпуса, активная зона, тепловыделяющие сборки (ТВС), система управления и защиты (СУЗ).
14. Реактор РБМК: конструктивные особенности, канальный принцип, сравнение с ВВЭР по устройству и безопасности.
15. Парогенераторы АЭС: назначение, типы (вертикальные, горизонтальные), устройство, тепловая схема включения.
16. Главные циркуляционные насосы (ГЦН): назначение, конструкция, требования к надёжности, системы уплотнения.
17. Сепараторы-пароперегреватели: назначение, устройство, роль в тепловой схеме АЭС.
18. Система управления и защиты реактора (СУЗ): состав, функции, принципы регулирования мощности.
19. Теплообменное оборудование первого контура АЭС: компенсаторы давления, трубопроводы, арматура.
20. Особенности эксплуатации оборудования АЭС: радиационная безопасность, контроль герметичности, периодичность проверок.
21. Компоновка главного корпуса ТЭС: состав и взаимное расположение котельного, турбинного, бункерного и деаэраторного отделений.
22. Компоновка главного корпуса АЭС: реакторное отделение, гермооболочка, размещение парогенераторов, ГЦН, турбинного зала.
23. Принципы компоновки основного оборудования: учёт технологических связей, удобство обслуживания, пожарная безопасность.
24. Компоновка насосного оборудования на ТЭС и АЭС: питательные, конденсатные, циркуляционные насосы – размещение и схема обвязки.
25. Особенности компоновки площадки АЭС: разделение на зоны (строгого режима, санитарно-защитная), учёт розы ветров, сейсмичности.
26. Классификация трубопроводов ТЭС и АЭС по назначению, параметрам теплоносителя, категориям безопасности.
27. Требования к трубопроводной арматуре на АЭС согласно ПНАЭ Г 7 002: классы герметичности, материалы, испытания.
28. Выбор арматуры для ответственных участков: критерии (давление, температура, среда), проверка по нормативным документам.
29. Системы технического водоснабжения: прямоточные и оборотные, их оборудование (градирни, пруды-охладители), условия применения.
30. Градирни: типы (башенные, вентиляторные), принцип работы, эффективность охлаждения, компоновка на генплане.
31. Системы безопасности АЭС: классификация (активные, пассивные), состав систем аварийного и планового расхолаживания.
32. Спринклерная система и система аварийного охлаждения зоны (САОЗ): назначение, устройство, принцип действия.
33. Нормативно-правовые и технические документы для объектов тепловой и атомной энергетики: ФЗ-116, ФЗ-170, НП-001, ПНАЭ Г 7 002, их область применения.
34. Технико-экономические показатели ТЭС и АЭС: КПД брутто и нетто, удельный расход топлива, себестоимость электроэнергии, КИУМ.

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов по дисциплине
«Технология, оборудование и компоновочные решения тепловых и атомных электростанций»
Блок 1. Современное оборудование ТЭС

1. Паровые котлы сверхкритического давления: конструкция, параметры, эффективность.

Акцент: преимущества перед докритическими, опыт эксплуатации.

2. Газотурбинные и парогазовые установки на ТЭС: схемы, эффективность, перспективы.

Акцент: парогазовый цикл, КПД, экологические преимущества.
3. Современные турбины для ТЭС: модернизация проточной части и повышение надежности.
Акцент: новые материалы, охлаждение, реконструкция.
4. Энергоэффективные системы топливоподачи и пылеприготовления на угольных ТЭС.
Акцент: валковые мельницы, прямые и пылевые системы, автоматизация.
5. Системы золоудаления и очистки дымовых газов: современные технологии (электрофильтры, рукавные фильтры, скрубберы).
Акцент: экологические требования и технические решения.

_____

Блок 2. Реакторные установки и оборудование АЭС
6. Эволюция реакторов ВВЭР: от ВВЭР-440 до ВВЭР-1200 и ВВЭР-ТОИ.
Акцент: улучшенные системы безопасности, ресурсные характеристики.
7. Реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем (БН-800, БН-1200): принцип работы, опыт эксплуатации.
Акцент: замкнутый ядерный топливный цикл.
8. Пассивные системы безопасности в проектах АЭС поколения III+ (на примере ВВЭР-1200).
Акцент: гидроаккумуляторы, пассивные рекомбинаторы водорода, пассивный отвод тепла.
9. Главные циркуляционные насосы АЭС: конструкции, требования к надёжности, диагностика.
Акцент: герметичные насосы, вибромониторинг.
10. Парогенераторы АЭС: типы, проблемы эксплуатации (эрозия, коррозия), пути повышения ресурса.
Акцент: горизонтальные и вертикальные ПГ, замена трубных пучков.

_____

Блок 3. Компоновочные и строительные решения
11. Сравнительный анализ компоновки главных корпусов ТЭС с блочной и поперечной схемами.
Акцент: компактность, удобство монтажа и обслуживания.
12. Особенности компоновки АЭС с герметичной оболочкой: функциональное зонирование, размещение систем безопасности.
Акцент: совмещение защитной оболочки и реакторного здания.
13. Современные градирни и брызгальные бассейны: конструкции, эффективность, компоновка в генплане.
Акцент: вентиляторные и башенные градирни, экологические ограничения.
14. Компоновка вспомогательного оборудования (деаэраторных установок, насосных станций) на ТЭС и АЭС.
Акцент: размещение в главном корпусе или в отдельных зданиях.
15. Использование BIM-технологий при проектировании компоновки энергоблоков.
Акцент: цифровое моделирование, совместная работа разделов.

_____

Блок 4. Нормативная база, надёжность и безопасность
16. Анализ требований ПНАЭ Г 7 002 к трубопроводам и арматуре АЭС: классификация, испытания, эксплуатационный контроль.
Акцент: классы арматуры, расчёт на сейсмику.
17. Современные подходы к обоснованию сейсмостойкости зданий и оборудования ТЭС и АЭС.
Акцент: расчётные модели, динамические испытания.
18. Системы аварийного расхолаживания реакторной установки: эволюция требований и технические решения.
Акцент: пассивные и активные системы, регламенты эксплуатации.
19. Экспертиза промышленной безопасности объектов тепловой и атомной энергетики: порядок, нормативные документы, ответственность.
Акцент: ФЗ-116, Ростехнадзор, периодичность обследований.
20. Управление старением оборудования ТЭС и АЭС: методы мониторинга, продление срока службы.
Акцент: остаточный ресурс, контроль металла, теплообменных труб.

_____

Блок 5. Интеграция возобновляемой энергетики и цифровизация
21. Гибридные энергетические системы (ТЭС с солнечными коллекторами, ветряками) – компоновочные и технологические аспекты.
Акцент: оптимизация комбинированной выработки.
22. Цифровые двойники оборудования ТЭС и АЭС: применение для прогнозирования отказов и оптимизации режимов.
Акцент: предиктивная аналитика, машинное обучение.
23. Применение аддитивных технологий (3D-печать) для изготовления запасных частей и элементов оборудования энергообъектов.
Акцент: быстрое прототипирование, ремонт турбинных лопаток.
24. Компоновка станций с учётом требований к снижению выбросов CO_2: системы улавливания и хранения углерода (CCS).
Акцент: размещение установок аминовой очистки.
25. Сравнительный технико-экономический анализ проектов строительства новой ТЭС и АЭС (на примере конкретных регионов).
Акцент: капитальные затраты, топливная составляющая, сроки окупаемости.

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 зачёт 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технологии возведения зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у студентов профессиональных компетенций в области технологии возведения зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики, приобретение знаний, умений и навыков по выполнению строительно-монтажных и пусконаладочных работ при возведении энергетических объектов

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-7.1: Выбор и разработка технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики с учетом условий строительства
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-7.2: Разработка элементов проекта производства работ для строительства зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-7.3: Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-7.4: Разработка плана материально-технического снабжения для строительства зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-7.5: Разработка плана по созданию и развитию строительной базы объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации
Вопрос 1. Классификация зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Здания и сооружения ТЭС и АЭС делятся на основного производственного и вспомогательного назначения. К основным относятся: главный корпус ТЭС (турбинный цех, котельный цех, деаэраторная этажерка); реакторное отделение АЭС (реакторный зал, парогенераторный зал); машинный зал; специальные сооружения (градирни, дымовые трубы, эстакады, бункера). К вспомогательным – административно-бытовые корпуса, склады, мастерские.

_____

Вопрос 2. Основные этапы строительства тепловой электростанции.
Краткий ответ: Строительство ТЭС включает этапы: подготовительный (инженерные изыскания, разработка ПОС, подготовка площадки); возведение главного корпуса (фундаменты, каркас, заполнение); монтаж технологического оборудования (котлы, турбины, вспомогательное оборудование); устройство специальных сооружений (градирни, дымовые трубы); пусконаладочные работы.

_____

Вопрос 3. Строительный генеральный план: назначение и состав.
Краткий ответ: Стройгенплан – это план строительной площадки с размещением всех объектов строительного хозяйства. Включает: строящиеся объекты; монтажные краны и пути их перемещения; временные здания и сооружения; склады материалов и конструкций; подъездные дороги; инженерные сети (водоснабжение, электроснабжение); ограждения и

средства безопасности.

_____

Вопрос 4. Технология бетонирования массивных фундаментов энергообъектов.
Краткий ответ: Бетонирование массивных фундаментов АЭС и ТЭС требует непрерывной укладки бетонной смеси для предотвращения образования холодных швов. Применяются бетононасосы с производительностью до 35 м³/час. Бетонная смесь уплотняется глубинными вибраторами. Объём фундаментной плиты реакторного отделения может достигать 1400 м³ и более. Уход за бетоном включает выдерживание под плёнкой, увлажнение, контроль температурного режима.

_____

Вопрос 5. Опалубочные системы для монолитного строительства энергообъектов.
Краткий ответ: Применяются следующие типы опалубки: щитовая (для стен и колонн); скользящая (для высотных сооружений – градирен, дымовых труб); подъёмно-переставная (для возведения оболочек); несъёмная (для ответственных конструкций). Выбор опалубки зависит от высоты конструкции, требуемой скорости бетонирования и повторяемости элементов.

_____

Вопрос 6. Арматурные работы при строительстве реакторного отделения АЭС.
Краткий ответ: Для армирования реакторного отделения применяется стержневая арматура классов А400, А500. Армирование включает: вязку арматурных каркасов; установку вертикальных и горизонтальных стержней; монтаж хомутов и дополнительных усилений. В ответственных узлах используется листовое армирование. Применяются как традиционные способы соединения (вязка, сварка), так и современные – механические соединения муфтами.

_____

Вопрос 7. Методы монтажа строительных конструкций главных корпусов ТЭС.
Краткий ответ: Основные методы монтажа: поэлементный (монтаж отдельных колонн, ферм, плит); блочный (укрупнённая сборка элементов на земле и подъём блоком); крупноблочный (монтаж объёмными блоками, применение технологии open-top). Выбор метода зависит от грузоподъёмности кранов, условий площадки и сроков строительства. Монтаж ведётся с использованием специальных приспособлений и оснастки.

_____

Вопрос 8. Устройство защитной оболочки (контаймента) реакторного отделения.
Краткий ответ: Контаймент – цилиндрическая железобетонная конструкция с полусферическим куполом. Стена имеет толщину до 1 метра. Конструкция выполняется из предварительно напряжённого железобетона с натяжением арматурных пучков домкратами. Внутри размещается стальная герметичная облицовка. Оболочка выдерживает внутреннее давление 5 кг/см² и внешние воздействия.

_____

Вопрос 9. Технология натяжения арматуры защитной оболочки.
Краткий ответ: Преднапряжение выполняется с помощью системы преднапряжения защитной оболочки (СПЗО). Арматурные пучки располагаются в каналах в стенах и куполе. Натяжение производится гидравлическими домкратами. После достижения проектного усилия пучки анкеруются. Натяжение выполняется в определённой последовательности для равномерного обжатия конструкции.

_____

Вопрос 10. Технология возведения гиперболических градирен.
Краткий ответ: Градирни возводятся с использованием подъёмно-переставной или скользящей опалубки. Арматурный каркас монтируется ярусами. Бетонная смесь подаётся на высоту бетононасосами или бадьями с помощью кранов. После бетонирования яруса опалубка переставляется на следующую отметку. Контролируются геометрические размеры и качество бетона.

_____

Вопрос 11. Антикоррозионная защита конструкций ТЭС и АЭС.
Краткий ответ: Для защиты от коррозии применяются: лакокрасочные покрытия (эпоксидные, полиуретановые); металлизация (цинкование, алюминирование); пассивация поверхности; использование коррозионностойких материалов. Выбор метода зависит от агрессивности среды, температуры и условий эксплуатации.

_____

Вопрос 12. Биологическая защита на АЭС: назначение и материалы.
Краткий ответ: Биологическая защита предназначена для ослабления ионизирующего излучения до безопасных уровней. Применяются материалы: тяжёлый бетон (баритобетон, серпентинитовый бетон); свинцовые экраны; стальные листы; вода. Расчёт толщины защиты выполняется на основе требуемой кратности ослабления.

_____

Вопрос 13. Пусконаладочные работы на АЭС: этапы и содержание.
Краткий ответ: ПНР – итоговый этап сооружения энергоблока. Этапы: подготовительный; индивидуальные испытания оборудования; поузловая наладка систем; пробные пуски; физический пуск реактора; энергетический пуск; опытно-промышленная эксплуатация. После ПНР оформляется исполнительная документация.

_____

Вопрос 14. Исполнительно-техническая документация в строительстве энергообъектов.
Краткий ответ: Исполнительная документация включает: акты освидетельствования скрытых работ; акты промежуточной приёмки ответственных конструкций; исполнительные схемы; паспорта на материалы и оборудование; журналы производства работ; акты приёмки смонтированных систем. Документация оформляется по установленным формам и является основанием для приёмки объекта в эксплуатацию.

_____

Вопрос 15. Планирование материально-технического снабжения строительства энергообъекта.
Краткий ответ: План материально-технического снабжения разрабатывается на основе проектной документации и календарного плана строительства. Определяется потребность в: бетоне и растворе; арматуре и металлоконструкциях;

строительных материалах; оборудовании; топливе и энергоресурсах. Разрабатываются графики поставок, определяются поставщики и логистические схемы.

_____

Вопрос 16. Создание и развитие строительной базы объекта энергетики.
Краткий ответ: Строительная база включает: бетонный завод (стационарный или мобильный); арматурный цех; складские помещения; ремонтные мастерские; административно-бытовые здания. Планирование базы учитывает объёмы работ, сроки строительства, удалённость от поставщиков. Развитие базы происходит поэтапно с наращиванием мощностей по мере развёртывания основных работ.

_____

Вопрос 17. Контроль качества строительно-монтажных работ на энергообъектах.
Краткий ответ: Контроль включает: входной контроль (проверка качества материалов и конструкций); операционный контроль (в ходе выполнения работ); приёмочный контроль (оценка готовых конструкций). Применяются инструментальные методы (геодезические измерения, испытания материалов, неразрушающий контроль). Оформляются акты и протоколы испытаний.

_____

Вопрос 18. Техника безопасности при возведении энергообъектов.
Краткий ответ: Основные требования: организация безопасного ведения работ на высоте; защита от падающих предметов; электробезопасность; радиационная безопасность (для АЭС); пожарная безопасность; применение средств индивидуальной защиты. Разрабатываются мероприятия по безопасности в ППР.

_____

Вопрос 19. Современные технологии в строительстве энергообъектов.
Краткий ответ: Применяются: модульное строительство с использованием сверхкрупных блоков (технология open-top); сталежелезобетонные конструкции с листовым армированием; BIM-технологии для управления строительством; префаб-технологии (заводское изготовление элементов); цифровое моделирование и мониторинг.

_____

Вопрос 20. Особенности строительства АЭС в сейсмически активных районах.
Краткий ответ: Конструкции АЭС рассчитываются на сейсмические воздействия с учётом повышенной надёжности. Применяются: сейсмоизолирующие фундаменты; усиленное армирование; специальные конструктивные решения (гибкие связи, деформационные швы).

Вариант 1
1. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод монтажа строительных конструкций предполагает подъём предварительно собранных на земле объёмных блоков?
А) Поэлементный монтаж;
Б) Крупноблочный монтаж;
В) Монтаж с наращиванием;
Г) Монтаж с подращиванием;
Д) Монтаж с поворотом.
Ответ: Б

_____

2. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это процесс создания промежуточных кадров между ключевыми кадрами в анимации, а в строительстве — это устройство, подающее бетонную смесь к месту укладки.
Ответ: бетононасос

_____

3. (ПКС-7.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом опалубки и областью её применения:

Тип опалубки	Применение
1. Скользящая опалубка	А) Стены и колонны
2. Щитовая опалубка	Б) Высотные сооружения
3. Подъёмно-переставная опалубка	В) Градирни и оболочки
4. Несъёмная опалубка	Г) Фундаменты

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

4. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это конструкция, предназначенная для придания формы бетонному изделию в период его твердения.
Ответ: опалубка

_____

5. (ПКС-7.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между технологией и её применением:

Технология	Применение
1. Open-top	А) Устройство защитной оболочки
2. Преднапряжение	Б) Монтаж сверхкрупными блоками
3. Скользящая опалубка	В) Возведение высотных сооружений

4. Торкретирование Г) Устройство тонкостенных конструкций
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

6. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод подачи бетонной смеси используется при бетонировании фундаментной плиты?
А) Бадьями с помощью крана;
Б) Бетононасосом;
В) Ленточным конвейером;
Г) Виброжелобом;
Д) Все перечисленные.
Ответ: Д

_____

7. (ПКС-7.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на выбор метода монтажа строительных конструкций?
А) Грузоподъёмность кранов;
Б) Сроки строительства;
В) Климатические условия;
Г) Наличие монтажных приспособлений;
Д) Стоимость материалов.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

8. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это соединение арматурных стержней без сварки с помощью специальных муфт.
Ответ: механическое

_____

9. (ПКС-7.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность технологических операций при бетонировании фундаментной плиты:
А) Уплотнение бетонной смеси;
Б) Установка опалубки;
В) Монтаж арматурного каркаса;
Г) Укладка бетонной смеси;
Д) Уход за бетоном.
Ответ: Б-В-Г-А-Д

_____

10. (ПКС-7.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе монтажного крана:
А) Определение требуемой высоты подъёма;
Б) Определение требуемой грузоподъёмности;
В) Определение требуемого вылета стрелы;
Г) Выбор марки крана по каталогу.
Ответ: Б-А-В-Г

_____

11. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «контаймент» в атомной энергетике?
А) Защитная оболочка реакторного отделения;
Б) Система охлаждения реактора;
В) Парогенератор;
Г) Градирня;
Д) Турбина.
Ответ: А

_____

12. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы входят в состав защитной оболочки реакторного отделения?
А) Цилиндрическая железобетонная стена;
Б) Полусферический купол;
В) Стальная герметичная облицовка;
Г) Система преднапряжения;
Д) Дымовая труба.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

13. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое давление выдерживает защитная оболочка реакторного отделения?

А) 1 кг/см²;
Б) 3 кг/см²;
В) 5 кг/см²;
Г) 10 кг/см²;
Д) 15 кг/см².
Ответ: В

_____
14. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой материал используется для устройства биологической защиты на АЭС?
А) Обычный бетон;
Б) Баритобетон;
В) Керамика;
Г) Асфальт;
Д) Древесина.
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы антикоррозионной защиты применяются на энергообъектах?
А) Лакокрасочные покрытия;
Б) Металлизация (цинкование);
В) Пассивация;
Г) Использование коррозионностойких материалов;
Д) Термическая обработка.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая технология позволяет монтировать блоки АЭС без традиционного стержневого арматурного каркаса?
А) Модульное строительство с листовым армированием;
Б) Традиционное железобетонное строительство;
В) Монтаж с использованием деревянной опалубки;
Г) Бескаркасное строительство.
Ответ: А

_____
17. (ПКС-7.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип опалубки используется для возведения дымовых труб?
А) Щитовая опалубка;
Б) Скользящая опалубка;
В) Несъёмная опалубка;
Г) Блочная опалубка.
Ответ: Б

_____
18. (ПКС-7.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод возведения гиперболических градирен является наиболее распространённым?
А) Монолитный с использованием подъёмно-переставной опалубки;
Б) Сборный из панелей;
В) Комбинированный;
Г) Навесной.
Ответ: А

_____
19. (ПКС-7.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при монтаже колонны каркаса:
А) Временное закрепление колонны;
Б) Установка колонны в стакан фундамента;
В) Выверка положения колонны;
Г) Окончательное замоноличивание стыка.
Ответ: Б-А-В-Г

_____
20. (ПКС-7.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом строительных работ и применяемой технологией:
Вид работ Технология
1. Бетонирование фундаментной плиты А) Подъёмно-переставная опалубка
2. Возведение градирни Б) Бетононасос + глубинные вибраторы
3. Устройство защитной оболочки В) Скользящая опалубка

4. Возведение дымовой трубы Г) Система преднапряжения
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

_____

Оценочные материалы для проверки сформированности компетенции ПКС-7.2
Вариант 1
1. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является основным документом, определяющим организацию строительства на площадке?
А) Строительный генеральный план;
Б) Технологическая карта;
В) Смета;
Г) Паспорт объекта;
Д) Сертификат.
Ответ: А

_____

2. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это документ, определяющий последовательность и сроки выполнения строительно-монтажных работ.
Ответ: календарный план

_____

3. (ПКС-7.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между элементом стройгенплана и его назначением:
Элемент Назначение
1. Монтажный кран А) Хранение материалов
2. Временная дорога Б) Подъём и перемещение конструкций
3. Склад В) Обеспечение транспорта
4. Временное здание Г) Размещение персонала
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

_____

4. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это технологический документ, регламентирующий выполнение отдельных видов строительных работ.
Ответ: технологическая карта

_____

5. (ПКС-7.2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между этапом разработки ППР и его содержанием:
Этап Содержание
1. Технологическое проектирование А) Выбор методов производства работ
2. Организационное проектирование Б) Календарное планирование
3. Материально-техническое обеспечение В) Расчёт потребности в ресурсах
4. Безопасность труда Г) Разработка мероприятий по охране труда
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

6. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ определяет последовательность выполнения технологических операций при бетонировании?
А) Технологическая карта;
Б) Строительный генеральный план;
В) Календарный план;
Г) Смета;
Д) Акт приёмки.
Ответ: А

_____

7. (ПКС-7.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие разделы включает технологическая карта на бетонирование?
А) Область применения;
Б) Организация и технология выполнения работ;
В) Требования к качеству;
Г) Потребность в материально-технических ресурсах;
Д) Бухгалтерская отчётность.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

8. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это процесс определения последовательности и продолжительности пусконаладочных работ.
Ответ: планирование (или календарное планирование)

_____

9. (ПКС-7.2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность разработки технологической карты:
А) Определение потребности в ресурсах;
Б) Описание технологии выполнения работ;
В) Установление области применения;
Г) Разработка мероприятий по безопасности труда.
Ответ: В-Б-А-Г

---

10. (ПКС-7.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке стройгенплана:
А) Размещение временных зданий и сооружений;
Б) Определение границ строительной площадки;
В) Размещение кранов и путей их перемещения;
Г) Организация транспортных схем.
Ответ: Б-В-А-Г

---

11. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «раскадровка» в контексте строительного производства?
А) Последовательность эскизов этапов строительства;
Б) Разбивка осей здания на местности;
В) План эвакуации;
Г) Схема монтажа.
Ответ: Б

---

12. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы необходимо учитывать при разработке календарного плана строительства?
А) Последовательность работ;
Б) Продолжительность работ;
В) Ресурсное обеспечение;
Г) Климатические условия;
Д) Стоимость материалов.
Ответ: А, Б, В, Г

---

13. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «критический путь» в календарном планировании?
А) Последовательность работ, определяющих общую продолжительность строительства;
Б) Самый короткий путь движения крана;
В) Путь эвакуации;
Г) Маршрут доставки материалов.
Ответ: А

---

14. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ разрабатывается для обеспечения строительства материалами и оборудованием?
А) План материально-технического снабжения;
Б) Технологическая карта;
В) Строительный генеральный план;
Г) Календарный план.
Ответ: А

---

15. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы учитываются при выборе монтажного крана?
А) Масса монтируемых конструкций;
Б) Высота здания;
В) Габариты строительной площадки;
Г) Стоимость аренды крана;
Д) Цвет крана.
Ответ: А, Б, В, Г

---

16. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «проект производства работ» (ППР)?
А) Документ, определяющий организацию и технологию строительства;
Б) Смета на строительство;

В) Паспорт объекта;
Г) Договор подряда.
Ответ: А

_____
17. (ПКС-7.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой этап строительства АЭС предшествует физическому пуску реактора?
А) Пусконаладочные работы;
Б) Бетонирование фундамента;
В) Монтаж оборудования;
Г) Устройство защитной оболочки.
Ответ: А

_____
18. (ПКС-7.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая последовательность этапов пусконаладочных работ является правильной?
А) Индивидуальные испытания → поузловая наладка → пробные пуски;
Б) Поузловая наладка → индивидуальные испытания → пробные пуски;
В) Пробные пуски → индивидуальные испытания → поузловая наладка;
Г) Индивидуальные испытания → пробные пуски → поузловая наладка.
Ответ: А

_____
19. (ПКС-7.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке графика ПНР:
А) Определение состава работ;
Б) Установление последовательности работ;
В) Определение продолжительности работ;
Г) Определение критического пути.
Ответ: А-Б-В-Г

_____
20. (ПКС-7.2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между элементом проекта производства работ и его содержанием:
Элемент ППР Содержание
1. Технологические карты А) Схемы движения транспорта
2. Стройгенплан Б) Описание технологических процессов
3. Календарный план В) Сроки выполнения работ
4. Ведомость объёмов работ Г) Количественные показатели
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
Оценочные материалы для проверки сформированности компетенции ПКС-7.3
Вариант 1
1. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ оформляется при приёмке скрытых работ?
А) Акт освидетельствования скрытых работ;
Б) Технологическая карта;
В) Строительный генеральный план;
Г) Календарный план.
Ответ: А

_____
2. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это документация, оформляемая по результатам выполнения строительно-монтажных работ.
Ответ: исполнительная

_____
3. (ПКС-7.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом документа и его содержанием:
Документ Содержание
1. Акт освидетельствования А) Результаты проверки скрытых работ
2. Исполнительная схема Б) Фактическое расположение конструкций
3. Паспорт материала В) Качественные характеристики материала
4. Журнал работ Г) Ход выполнения работ
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
4. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это документ, фиксирующий соответствие выполненных работ проектной документации.
Ответ: акт приёмки

_____
5. (ПКС-7.3) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между этапом контроля и его содержанием:
Этап контроля Содержание
1. Входной контроль А) Проверка качества материалов
2. Операционный контроль Б) Контроль в ходе выполнения работ
3. Приёмочный контроль В) Оценка готовых конструкций
4. Лабораторный контроль Г) Испытания образцов материалов
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
6. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Каким документом оформляется приёмка смонтированной системы?
А) Актом приёмки системы;
Б) Технологической картой;
В) Строительным генеральным планом;
Г) Календарным планом.
Ответ: А

_____
7. (ПКС-7.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие документы входят в исполнительно-техническую документацию?
А) Акты освидетельствования скрытых работ;
Б) Акты промежуточной приёмки ответственных конструкций;
В) Исполнительные схемы;
Г) Паспорта на материалы и оборудование;
Д) Сметы.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
8. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ — это проверка качества выполнения работ, осуществляемая в процессе их производства.
Ответ: операционный контроль

_____
9. (ПКС-7.3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность оформления исполнительной документации при приёмке объекта:
А) Составление акта приёмки системы;
Б) Оформление актов на скрытые работы;
В) Составление исполнительных схем;
Г) Приёмка объекта в эксплуатацию.
Ответ: Б-В-А-Г

_____
10. (ПКС-7.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при составлении акта приёмки системы:
А) Описание объёма выполненных работ;
Б) Определение состава системы;
В) Оформление акта по установленной форме;
Г) Определение перечня прилагаемой документации.
Ответ: Б-А-В-Г

_____
11. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «скрытые работы» в строительстве?
А) Работы, которые скрываются последующими конструкциями;
Б) Работы, выполняемые в ночное время;
В) Работы, не отражённые в проекте;
Г) Работы, выполняемые под землёй.
Ответ: А

_____
12. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы контроля качества применяются при приёмке бетонных конструкций?
А) Визуальный осмотр;
Б) Инструментальные измерения;
В) Испытание контрольных образцов;
Г) Неразрушающие методы контроля;
Д) Химический анализ.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
13. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод контроля герметичности сварных швов является наиболее распространённым?
А) Визуальный;
Б) Вакуумный;
В) Ультразвуковой;
Г) Рентгеновский.
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является основанием для приёмки объекта в эксплуатацию?
А) Наличие полного комплекта исполнительной документации;
Б) Смета;
В) Договор подряда;
Г) Паспорт объекта.
Ответ: А

_____
15. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие сведения должны быть отражены в акте освидетельствования скрытых работ?
А) Наименование работ;
Б) Дата выполнения работ;
В) Результаты проверки;
Г) Подписи ответственных лиц;
Д) Стоимость работ.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Кто подписывает акт освидетельствования скрытых работ?
А) Представитель подрядчика и заказчика;
Б) Только подрядчик;
В) Только заказчик;
Г) Проектировщик.
Ответ: А

_____
17. (ПКС-7.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ фиксирует результаты лабораторных испытаний материалов?
А) Протокол испытаний;
Б) Акт освидетельствования;
В) Исполнительная схема;
Г) Журнал работ.
Ответ: А

_____
18. (ПКС-7.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая последовательность контроля качества бетонной смеси является правильной?
А) Входной контроль → операционный контроль → приёмочный контроль;
Б) Операционный контроль → входной контроль → приёмочный контроль;
В) Приёмочный контроль → входной контроль → операционный контроль;
Г) Входной контроль → приёмочный контроль → операционный контроль.
Ответ: А

_____
19. (ПКС-7.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при составлении исполнительной схемы:
А) Фиксация фактических размеров;
Б) Нанесение проектных размеров;
В) Оформление схемы в установленном формате;
Г) Сравнение проектных и фактических данных.
Ответ: Б-А-Г-В

_____
20. (ПКС-7.3) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом документа и этапом строительства, на котором он оформляется:
Документ Этап строительства
1. Акт на скрытые работы А) После завершения строительства

2. Исполнительная схема	Б) В ходе выполнения работ
3. Акт приёмки системы	В) После монтажа системы
4. Паспорт на материал	Г) При поступлении материала на объект

Ответ: 1-Б, 2-Б, 3-В, 4-Г

Ключи к тестам:

Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	бетононасос
3	1Б2А3В4Г
4	опалубка
5	1Б2А3В4Г
6	Д
7	АБВГ
8	А
9	календарный план
10	1Б2В3А4Г
11	технологическая карта
12	1А2Б3В4Г
13	А
14	АБВГ
15	А
16	исполнительная
17	1А2Б3В4Г
18	акт приёмки
19	1А2Б3В4Г
20	А

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1	механическое
2	БВГАД
3	БАВГ
4	А
5	АБВГ
6	В
7	Б
8	планирование
9	ВБАГ
10	БВАГ
11	Б
12	АБВГ
13	А
14	А
15	АБВГ
16	операционный контроль
17	БВАГ
18	БАВГ
19	А
20	АБВГ

Вариант 3

№ вопроса	Ответ
1	АБВГ
2	А
3	Б
4	А
5	БАВГ
6	1Б2А3Г4В
7	АБВГ
8	А
9	А
10	А
11	АБВГ
12	1Б2А3В4Г
13	Б
14	А
15	АБВГ

16	А
17	А
18	А
19	БАГВ
20	1Б2Б3В4Г

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 зачёт 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Управление жизненным циклом объектов тепловой и атомной энергетики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	формирование у обучающихся системного понимания этапов жизненного цикла объектов тепловой и атомной энергетики, а также практических навыков управления этими этапами: от прединвестиционной проработки до вывода из эксплуатации

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-9.1: Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	структуру и содержание жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики, включая основные этапы (обоснование инвестиций, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, реконструкция, вывод из эксплуатации), перечень ключевых событий каждого этапа, нормативные сроки их наступления и завершения, а также требования нормативно-технических документов (Градостроительный кодекс, НП-001, ВСН, отраслевые регламенты) к планированию и составлению матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики, включая правила календарного планирования, сетевые модели и методы учёта резервов времени.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики на основе проектной документации, контрактных графиков и требований заказчика, определять логическую последовательность и взаимосвязи событий, назначать контрольные даты с учётом продолжительности этапов, критических путей и допустимых отклонений, а также актуализировать матрицу при изменении условий реализации проекта с внесением обоснованных корректировок.
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритмы применения календарно-сетевых методов (диаграммы Гантта, PERT, метод критического пути), работу в специализированных программных комплексах (MS Project, Primavera, СПО «Контур») для визуализации и управления событиями, а также навыки оформления матрицы в виде утверждённых документов (графики, планы-графики, ведомости) и их согласования с заинтересованными сторонами.

ПКС-9.2: Контроль соответствия проектной документации матрице ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	требования к составу и содержанию проектной документации в части календарных графиков, этапов строительства и ввода объектов тепловой и атомной энергетики, а также порядок контроля соответствия проектной документации матрице ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики, включая методы проверки временных параметров, логических взаимосвязей и критических сроков, установленных в матрице, и нормативные основания для внесения изменений в документацию при отклонении от плановых событий.
Уметь:	
Уровень 1	проводить контроль соответствия проектной документации матрице ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики путём сопоставительного анализа разделов проектной документации (ПОС, календарные планы, графики поставок оборудования) с эталонной матрицей, выявлять расхождения и несоответствия по составу, срокам и последовательности событий, систематизировать замечания и формировать предложения по корректировке проектной документации для восстановления синхронизации с утверждённой матрицей.
Владеть:	
Уровень 1	методикой контроля соответствия проектной документации матрице ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритмы проверки сетевых графиков, верификации календарных планов на предмет их реалистичности, использования нормативных баз для определения допустимых сдвигов сроков, а также навыки оформления актов сверки, ведомостей замечаний и заключений о степени соответствия проектной документации матрице событий с предложением мер по устранению выявленных отклонений.

ПКС-9.3: Разработка плана мероприятий по внедрению систем управления жизненным циклом зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	цели, задачи и принципы внедрения систем управления жизненным циклом (СУЖЦ) зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая этапы создания и эксплуатации информационных моделей (BIM-технологии), требования нормативно-технических документов к разработке плана мероприятий по внедрению систем управления жизненным циклом зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, а также методы оценки эффективности внедрения (снижение затрат на эксплуатацию, повышение

	надёжности, управление данными об объекте на всех этапах).
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять разработку плана мероприятий по внедрению систем управления жизненным циклом зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, определяя перечень этапов (анализ существующих процессов, выбор программного обеспечения, пилотное внедрение, масштабирование, обучение персонала, интеграция с корпоративными системами), сроки, ответственных исполнителей, необходимые ресурсы и критерии успешности каждого этапа, с учётом специфики объектов тепловой и атомной энергетики (требования к безопасности, режимные ограничения, длительные сроки эксплуатации).
Владеть:	
Уровень 1	методикой разработки плана мероприятий по внедрению систем управления жизненным циклом зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритмы формирования дорожной карты, применения проектного управления (диаграммы Гантта, вехи, контрольные точки), согласования плана с заинтересованными сторонами (заказчик, эксплуатирующая организация, регуляторные органы), а также навыки оформления плана в виде утверждённого документа (программа внедрения, техническое задание) с обоснованием выбранных решений и оценкой рисков при реализации.

ПКС-9.4: Составление плана пусконаладочных работ на объектах тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	нормативные требования, состав, этапы и последовательность пусконаладочных работ на объектах тепловой (атомной) энергетики (индивидуальное опробование оборудования, функциональные испытания систем, комплексное опробование, наладка режимов, выход на проектную мощность), а также правила составления плана пусконаладочных работ на объектах тепловой (атомной) энергетики.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять составление плана пусконаладочных работ на объектах тепловой (атомной) энергетики на основе проектной и эксплуатационной документации, графиков поставки оборудования и готовности строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	методикой составления плана пусконаладочных работ на объектах тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритмы разработки сетевых графиков, расчёта балансов мощностей и параметров, применения специализированных программных средств для календарного планирования (MS Project, Primavera, SAP), а также навыки оформления плана в виде утверждаемого документа (сводный график, программа ПНР) с обоснованием продолжительности, согласования с подрядными организациями и службами заказчика, и корректировки плана при выявлении отклонений в ходе реализации пусконаладочного этапа.

ПКС-9.5: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений по этапам жизненного цикла зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики	
Знать:	
Уровень 1	перечень и методы расчёта основных технико-экономических показателей проектных решений (капитальные вложения, эксплуатационные затраты, стоимость жизненного цикла, приведённые затраты, чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, рентабельность) применительно к этапам жизненного цикла зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, а также нормативные и методические документы (в том числе по ценообразованию, сметному нормированию, оценке эффективности инвестиций), регламентирующие порядок их расчёта и интерпретации для каждого этапа (проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, вывод из эксплуатации).
Уметь:	
Уровень 1	выполнять оценку основных технико-экономических показателей проектных решений по этапам жизненного цикла зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики на основе проектной и сметной документации, данных о стоимости ресурсов, энергоносителей, оборудования и работ, используя методы дисконтирования, сравнительного анализа и учёта фактора времени, определять влияние конструктивных, планировочных и технологических решений на экономику объекта на каждом этапе, выявлять наиболее затратные этапы и обосновывать рекомендации по оптимизации технико-экономических параметров с учётом требований безопасности и нормативных ограничений.
Владеть:	
Уровень 1	методикой оценки основных технико-экономических показателей проектных решений по этапам жизненного цикла зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики, включая алгоритмы сбора исходных данных, применения программных комплексов для технико-экономических расчётов, построения моделей денежных потоков по этапам, учёта инфляции и рисков, а также навыки оформления результатов в виде расчётно-пояснительных записок, таблиц, графиков и заключений, содержащих обоснованные выводы о сравнительной эффективности рассматриваемых проектных решений и рекомендации для принятия управленческих решений.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	структуру и содержание жизненного цикла объектов тепловой и атомной энергетики, включая здания, сооружения и оборудование, с выделением основных этапов (обоснование инвестиций, проектирование, строительство, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, реконструкция, вывод из эксплуатации) и ключевых событий каждого этапа; нормативные требования к составлению матриц событий, календарных планов и сетевых графиков; методы и критерии контроля соответствия проектной документации утверждённым временным параметрам; принципы и этапы внедрения систем управления жизненным циклом (СУЖЦ) на основе BIM-технологий и информационного моделирования; порядок разработки планов пусконаладочных работ с учётом технологической последовательности, режимных ограничений и требований радиационной безопасности; перечень и алгоритмы расчёта основных технико-экономических показателей проектных решений на каждом этапе жизненного цикла (капитальные вложения, эксплуатационные затраты, стоимость жизненного цикла, чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, приведённые затраты, рентабельность), включая методики учёта фактора времени и неопределённости;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать матрицу ключевых событий для объектов тепловой и атомной энергетики, определяя логические взаимосвязи, сроки и резервы времени, с применением методов календарно-сетевого планирования; выполнять контроль соответствия проектной документации этой матрице, выявлять расхождения и формировать корректирующие предложения; разрабатывать планы мероприятий по внедрению систем управления жизненным циклом зданий и сооружений, обосновывая выбор программного обеспечения, этапы пилотного внедрения и масштабирования, а также потребности в ресурсах и обучении персонала; составлять планы пусконаладочных работ, определяя последовательность операций, критические пути и мероприятия по обеспечению безопасности; проводить технико-экономическую оценку проектных решений по этапам жизненного цикла, используя методы дисконтирования и сравнительного анализа, интерпретировать результаты и формулировать рекомендации по оптимизации затрат и повышению эффективности на всех стадиях;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	по формированию и актуализации матриц событий в специализированных программных комплексах (MS Project, Primavera, СПО «Контур»); по верификации календарных разделов проектной документации с оформлением актов сверки и ведомостей замечаний; по разработке дорожных карт внедрения СУЖЦ с учётом требований регуляторов и особенностей атомной отрасли; по составлению сетевых графиков и программ пусконаладочных работ с расчётом балансов мощностей и параметров; по выполнению технико-экономических расчётов с применением программных средств (Excel, специализированные калькуляторы) и оформлением расчётно-пояснительных записок, таблиц, графиков и заключений, а также по согласованию плановых документов с заказчиком, подрядчиками и надзорными органами, и по корректировке планов при выявлении отклонений в ходе реализации проектов тепловой и атомной энергетики.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания

1 вопрос. Понятие жизненного цикла объекта капитального строительства. Основные этапы ЖЦ для объектов тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Жизненный цикл (ЖЦ) объекта капитального строительства — это совокупность стадий существования объекта от обоснования инвестиций до вывода из эксплуатации. Для объектов тепловой и атомной энергетики выделяют следующие этапы: размещение (выбор площадки), проектирование, строительство (сооружение), эксплуатация (включая техническое обслуживание и ремонты), вывод из эксплуатации. Для АЭС дополнительно выделяют этапы лицензирования и обращения с радиоактивными отходами.

_____

2 вопрос. Матрица ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта.
Краткий ответ: Матрица ключевых событий — это документ, содержащий перечень контрольных точек (событий) по каждому этапу ЖЦ с указанием плановых сроков и ответственных исполнителей. Она служит основой для мониторинга хода реализации проекта и контроля соответствия проектной документации установленным срокам. Матрица разрабатывается на этапе планирования и актуализируется на протяжении всего ЖЦ.

_____

3 вопрос. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиционного проекта.
Краткий ответ: ТЭО — это совокупность расчётно-аналитических материалов, обосновывающих экономическую целесообразность и техническую реализуемость инвестиционного проекта. Включает оценку капитальных затрат, эксплуатационных расходов, доходной части, а также анализ рисков. Основные показатели эффективности: чистый дисконтированный доход (NPV), внутренняя норма доходности (IRR), срок окупаемости.

_____

4 вопрос. Методы оценки рисков на прединвестиционной стадии.
Краткий ответ: На прединвестиционной стадии применяются качественный (идентификация рисков, их ранжирование) и количественный (вероятностный анализ, сценарное моделирование) методы оценки рисков. Используются анализ чувствительности, метод Монте-Карло, построение дерева решений. Цель — минимизация неопределённостей и обоснование управленческих решений.

_____

5 вопрос. Календарное планирование строительства. Диаграмма Ганта.
Краткий ответ: Календарное планирование — это процесс определения последовательности и сроков выполнения работ. Диаграмма Ганта — это линейный график, на котором работы отображаются в виде горизонтальных полос вдоль оси времени. Позволяет визуализировать продолжительность работ, их взаимосвязи и загрузку ресурсов. Критический путь определяет минимальную продолжительность проекта.

_____

6 вопрос. Контроль качества и сроков строительства.
Краткий ответ: Контроль качества включает входной контроль материалов, операционный контроль в процессе строительства и приёмочный контроль готовых объектов. Контроль сроков осуществляется путём сопоставления фактического выполнения работ с календарным графиком, анализа отклонений и принятия корректирующих мер. Оформляются акты скрытых работ, журналы производства работ.

_____

7 вопрос. Пусконаладочные работы (ПНР) на объектах тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: ПНР — это комплекс работ по наладке, испытанию и вводу в эксплуатацию оборудования. Включают индивидуальное опробование, комплексное опробование, нагрузочные испытания. Для АЭС ПНР проводятся с учётом требований ядерной и радиационной безопасности, с участием органов государственного надзора.

_____

8 вопрос. Система планово-предупредительного ремонта (ППР).
Краткий ответ: ППР — это система организационно-технических мероприятий, направленных на поддержание оборудования в работоспособном состоянии. Включает виды ремонтов: текущий, средний, капитальный. Периодичность ремонтов определяется нормативными документами, наработкой оборудования и результатами технического диагностирования.

_____

9 вопрос. Мониторинг технического состояния оборудования.
Краткий ответ: Мониторинг технического состояния — это система регулярного контроля параметров оборудования с целью своевременного выявления дефектов и предотвращения отказов. Включает визуальный осмотр, инструментальные измерения, неразрушающий контроль, анализ эксплуатационных данных. Результаты мониторинга используются для планирования ремонтов и оценки остаточного ресурса.

_____

10 вопрос. Неразрушающие методы контроля (НК).
Краткий ответ: НК — методы контроля, не нарушающие целостность объекта. Основные методы: ультразвуковой (выявление внутренних дефектов), радиографический (просвечивание), вихретоковый (обнаружение поверхностных трещин), магнитный (контроль ферромагнитных материалов), капиллярный (выявление поверхностных дефектов). Результаты НК оформляются протоколами.

_____

11 вопрос. Оценка остаточного ресурса строительных конструкций и оборудования.
Краткий ответ: Остаточный ресурс — это расчётное время, в течение которого объект может безопасно эксплуатироваться. Оценивается расчётно-экспериментальным методом на основе данных о фактическом состоянии (коррозионный износ, усталостные повреждения, ползучесть) и нормативных запасов прочности. Используется для продления срока службы оборудования.

_____

12 вопрос. Управление старением конструкций и оборудования.
Краткий ответ: Управление старением — это системный процесс мониторинга, прогнозирования и своевременной замены элементов, подверженных деградации. Основные процессы старения: коррозия, усталость, ползучесть, радиационное охрупчивание (для АЭС). Программа управления старением включает периодичность контроля, критерии замены и мероприятия по продлению ресурса.

_____

13 вопрос. Вывод из эксплуатации (ВЭ) объектов атомной энергетики.
Краткий ответ: ВЭ — заключительный этап ЖЦ АЭС, включающий дезактивацию, демонтаж оборудования и конструкций, обращение с радиоактивными отходами (РАО) и приведение площадки в безопасное состояние. Стратегии ВЭ: немедленный демонтаж, отсроченный демонтаж (с консервацией), захоронение на месте. Процесс регулируется ФЗ 170 и требованиями МАГАТЭ.

_____

14 вопрос. Обращение с радиоактивными отходами (РАО) при выводе из эксплуатации.
Краткий ответ: Обращение с РАО включает сортировку, переработку, кондиционирование, временное хранение и окончательное захоронение. Различают низко-, средне- и высокоактивные отходы. Для каждого класса предусмотрены свои технологии и требования безопасности. Обращение с РАО является одним из наиболее ответственных этапов ВЭ.

_____

15 вопрос. Информационное моделирование (BIM) в управлении жизненным циклом.
Краткий ответ: BIM (Building Information Modeling) — это технология создания и управления цифровой информационной моделью объекта на всех этапах ЖЦ. Модель содержит геометрические, физические, эксплуатационные и стоимостные характеристики. Применяется для координации проектирования, контроля строительства, планирования ремонтов и моделирования вывода из эксплуатации.

_____

16 вопрос. Цифровые двойники объектов тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Цифровой двойник — это динамическая виртуальная модель, которая синхронизируется с реальным объектом через датчики и системы мониторинга. Позволяет прогнозировать техническое состояние, оптимизировать режимы работы, планировать ремонты и моделировать аварийные ситуации. Интегрируется с системами ТОиР и

управления безопасностью.

_____

17 вопрос. Интегрированные системы менеджмента (ИСМ) на объектах энергетики.
Краткий ответ: ИСМ — это система, объединяющая требования международных стандартов в области качества (ISO 9001), экологического менеджмента (ISO 14001), охраны труда (ISO 45001) и безопасности. Для объектов атомной энергетики дополнительно учитываются требования МАГАТЭ по культуре безопасности и ядерной безопасности.

_____

18 вопрос. Культура безопасности на объектах тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Культура безопасности — это совокупность личных и организационных установок, при которых вопросам безопасности придаётся приоритетное значение. Включает информированность персонала о рисках, готовность сообщать о нарушениях, системный подход к предотвращению инцидентов. Является обязательным элементом управления для АЭС и крупных ТЭС.

_____

19 вопрос. Управление технико-экономическими показателями по этапам ЖЦ.
Краткий ответ: На каждом этапе ЖЦ оцениваются ключевые показатели: капитальные затраты (строительство), эксплуатационные расходы (топливо, ремонты, персонал), доходы от продажи энергии, затраты на вывод из эксплуатации. Используются методы дисконтирования, анализа чувствительности и сценарного моделирования. Результаты служат основой для принятия управленческих решений.

_____

20 вопрос. Правовое регулирование жизненного цикла объектов атомной энергетики.
Краткий ответ: Основной закон — Федеральный закон № 170 ФЗ «Об использовании атомной энергии». Регулирует размещение, проектирование, строительство, эксплуатацию и вывод из эксплуатации ядерных установок. Дополнительно действуют постановления Правительства, приказы Ростехнадзора, а также руководства МАГАТЭ. Лицензирование осуществляется Ростехнадзором.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕСТОВ:
Вариант 1
1. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных этапов не входит в жизненный цикл объекта атомной энергетики?
А) Размещение
Б) Проектирование
В) Маркетинг
Г) Эксплуатация
Д) Вывод из эксплуатации
Ответ: В

_____

2. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это документ, содержащий перечень контрольных точек по этапам ЖЦ с указанием сроков и ответственных.
Ответ: матрица

_____

3. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между этапом ЖЦ и его содержанием:
Этап Содержание
1. Размещение А) Наладка и испытание оборудования
2. Проектирование Б) Выбор площадки, оценка воздействия на окружающую среду
3. Строительство В) Разработка рабочей документации, ТЭО
4. Пусконаладочные работы Г) Возведение зданий и сооружений, монтаж оборудования
Ответ: 1 Б, 2 В, 3 Г, 4 А

_____

4. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это заключительный этап жизненного цикла АЭС, включающий демонтаж оборудования и обращение с РАО.
Ответ: вывод

_____

5. (ПКС 9.5) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между показателем экономической эффективности и его определением:
Показатель Определение
1. NPV А) Ставка дисконтирования, при которой NPV равен нулю
2. IRR Б) Период, за который окупаются инвестиции без учёта дисконтирования
3. Простой срок окупаемости В) Сумма дисконтированных денежных потоков за период проекта
4. Дисконтированный срок окупаемости Г) Период, за который окупаются инвестиции с учётом дисконтирования
Ответ: 1 В, 2 А, 3 Б, 4 Г

_____

6. (ПКС 9.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид ремонта выполняется с полной разборкой оборудования и восстановлением всех его характеристик?
А) Текущий ремонт
Б) Средний ремонт
В) Капитальный ремонт
Г) Техническое обслуживание
Д) Аварийный ремонт
Ответ: В

_____
7. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие документы являются основой для контроля соответствия проектной документации матрице ключевых событий?
А) Рабочая документация
Б) Календарный план строительства
В) Сметная документация
Г) Протоколы совещаний
Д) Акты скрытых работ
Ответ: А, Б, В

_____
8. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это динамическая виртуальная модель, синхронизированная с реальным объектом через датчики и системы мониторинга.
Ответ: двойник

_____
9. (ПКС 9.5) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов технико-экономического обоснования инвестиционного проекта:
А) Оценка эксплуатационных расходов
Б) Расчёт капитальных затрат
В) Анализ чувствительности и рисков
Г) Прогноз доходной части
Ответ: Б А Г В

_____
10. (ПКС 9.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при составлении графика ППР для турбоагрегата:
А) Определение видов и периодичности ремонтов
Б) Расчёт трудоёмкости ремонтных работ
В) Согласование с диспетчерским графиком нагрузки
Г) Назначение ответственных исполнителей
Ответ: А Б В Г

_____
11. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Сколько основных этапов жизненного цикла выделяют для АЭС согласно рекомендациям МАГАТЭ?
А) 3
Б) 4
В) 5
Г) 6
Д) 7
Ответ: В (размещение, проектирование, сооружение, эксплуатация, вывод)

_____
12. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие технологии относятся к информационным технологиям управления ЖЦ?
А) BIM-моделирование
Б) Цифровые двойники
В) Геоинформационные системы
Г) Текстовые редакторы
Д) Электронная почта
Ответ: А, Б, В

_____
13. (ПКС 9.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является основным документом для проверки соответствия фактических сроков строительства плановым?
А) ТЭО
Б) Календарный план (диаграмма Ганта)
В) Смета
Г) Проект производства работ

Д) Акт приёмки
Ответ: Б

_____
14. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой показатель характеризует эффективность инвестиций с учётом дисконтирования?
А) Простой срок окупаемости
Б) Чистый дисконтированный доход (NPV)
В) Балансовая прибыль
Г) Рентабельность продаж
Д) Коэффициент оборачиваемости
Ответ: Б

_____
15. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие события включаются в матрицу ключевых событий для этапа «Эксплуатация»?
А) Ввод в эксплуатацию
Б) Капитальный ремонт
В) Модернизация оборудования
Г) Начало строительства
Д) Окончание проектирования
Ответ: А, Б, В

_____
16. (ПКС 9.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое пусконаладочные работы?
А) Работы по монтажу оборудования
Б) Работы по наладке и испытанию оборудования перед вводом в эксплуатацию
В) Работы по ремонту оборудования
Г) Работы по демонтажу оборудования
Д) Работы по проектированию
Ответ: Б

_____
17. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое BIM-модель?
А) Трёхмерная геометрическая модель
Б) Информационная модель, содержащая геометрические, физические и эксплуатационные характеристики
В) Чертёж в AutoCAD
Г) Эскизный проект
Д) Технический паспорт объекта
Ответ: Б

_____
18. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод контроля позволяет выявить внутренние дефекты сварных соединений без разрушения объекта?
А) Визуальный контроль
Б) Ультразвуковой контроль
В) Измерение толщины
Г) Контроль твёрдости
Д) Контроль шероховатости
Ответ: Б

_____
19. (ПКС 9.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при оценке остаточного ресурса строительной конструкции:
А) Сбор данных о фактическом состоянии (коррозия, дефекты)
Б) Расчёт остаточного ресурса по нормативным методикам
В) Определение исходных параметров (материал, нагрузки)
Г) Принятие решения о возможности продления срока службы
Ответ: В А Б Г

_____
20. (ПКС 9.4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между методом неразрушающего контроля и его применением:

Метод НК	Применение
1. Ультразвуковой	А) Выявление поверхностных трещин
2. Радиографический	Б) Контроль толщины стенок трубопроводов
3. Капиллярный	В) Просвечивание сварных швов
4. Вихретоковый	Г) Обнаружение дефектов в ферромагнитных материалах

Ответ: 1 Б, 2 В, 3 А, 4 Г

Вариант 2

1. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из этапов жизненного цикла АЭС регулируется Федеральным законом № 170 ФЗ?
А) Только эксплуатация
Б) Только вывод из эксплуатации
С) Все этапы ЖЦ АЭС
Г) Только проектирование
Д) Только строительство
Ответ: В

---

2. (ПКС 9.2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс проверки соответствия проектной документации требованиям нормативных документов и матрице ключевых событий.
Ответ: контроль

---

3. (ПКС 9.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом затрат и этапом ЖЦ:

Вид затрат	Этап ЖЦ
1. Капитальные затраты	А) Эксплуатация
2. Эксплуатационные расходы	Б) Строительство
3. Затраты на вывод из эксплуатации	В) Проектирование
4. Затраты на проектные работы	Г) Вывод из эксплуатации

Ответ: 1 Б, 2 А, 3 Г, 4 В

---

4. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это система управления, объединяющая требования стандартов качества, экологии, охраны труда и безопасности.
Ответ: ИСМ (интегрированная система менеджмента)

---

5. (ПКС 9.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом ремонта и его характеристикой:

Вид ремонта	Характеристика
1. Текущий ремонт	А) Полная разборка, восстановление всех параметров
2. Средний ремонт	Б) Частичная разборка, замена отдельных узлов
3. Капитальный ремонт	В) Устранение мелких дефектов без остановки оборудования
4. Техническое обслуживание	Г) Осмотр, чистка, смазка, регулировка

Ответ: 1 В, 2 Б, 3 А, 4 Г

---

6. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного относится к периоду «Эксплуатация» жизненного цикла тепловой энергоустановки?
А) Выбор площадки
Б) Техническое обслуживание и ремонт
В) Разработка ТЭО
Г) Демонтаж оборудования
Д) Строительство зданий
Ответ: Б

---

7. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие документы проверяются при контроле соответствия проектной документации матрице ключевых событий?
А) Рабочие чертежи
Б) Спецификации оборудования
В) Календарные планы
Г) Трудовые договоры
Д) Акты о приёмке работ
Ответ: А, Б, В

---

8. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это ставка дисконтирования, при которой чистый дисконтированный доход (NPV) равен нулю.
Ответ: IRR

---

9. (ПКС 9.3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов внедрения BIM технологий в управление ЖЦ:
А) Обучение персонала
Б) Разработка регламентов и стандартов
В) Создание информационной модели
Г) Интеграция с существующими системами управления
Ответ: Б В Г А

_____

10. (ПКС 9.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность работ при вводе в эксплуатацию тепловой энергоустановки:
А) Приёмосдаточные испытания
Б) Индивидуальное опробование оборудования
В) Комплексное опробование
Г) Оформление акта ввода в эксплуатацию
Ответ: Б А В Г

_____

11. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой этап жизненного цикла АЭС является наиболее продолжительным по времени?
А) Размещение
Б) Проектирование
В) Строительство
Г) Эксплуатация
Д) Вывод из эксплуатации
Ответ: Г

_____

12. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие показатели используются для оценки экономической эффективности инвестиционного проекта?
А) NPV
Б) IRR
В) Срок окупаемости
Г) Коэффициент текущей ликвидности
Д) Рентабельность активов
Ответ: А, Б, В

_____

13. (ПКС 9.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «критический путь» в календарном планировании?
А) Путь с максимальной продолжительностью
Б) Путь с минимальной продолжительностью
В) Путь, не имеющий резервов времени
Г) Путь, включающий все работы проекта
Д) Путь, выполняемый в первую очередь
Ответ: В

_____

14. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая технология позволяет создавать интерактивные 3D-модели для веб-приложений?
А) BIM
Б) WebGL
В) CAD
Г) GIS
Д) ERP
Ответ: Б

_____

15. (ПКС 9.4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие работы входят в состав пусконаладочных работ на ТЭС?
А) Индивидуальное опробование оборудования
Б) Комплексное опробование
В) Нагрузочные испытания
Г) Демонтаж временных конструкций
Д) Благоустройство территории
Ответ: А, Б, В

_____

16. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «жизненный цикл» тепловой энергоустановки?
А) Период существования установки, включая подготовку, использование, обслуживание, ремонт и консервацию
Б) Только период эксплуатации
В) Только период строительства
Г) Период от начала проектирования до ввода в эксплуатацию
Д) Период от ввода до вывода из эксплуатации
Ответ: А

_____
17. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод анализа рисков используется для оценки влияния изменения одного параметра на результат проекта?
А) Анализ чувствительности
Б) Метод Монте-Карло
В) Дерево решений
Г) Сценарный анализ
Д) SWOT-анализ
Ответ: А

_____
18. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных методов неразрушающего контроля используется для обнаружения поверхностных трещин в металле?
А) Ультразвуковой
Б) Радиографический
В) Капиллярный
Г) Магнитный
Д) Вихретоковый
Ответ: В

_____
19. (ПКС 9.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке плана мероприятий по внедрению системы управления ЖЦ:
А) Анализ существующей системы управления
Б) Разработка дорожной карты внедрения
В) Выбор программного обеспечения и оборудования
Г) Оценка экономической эффективности внедрения
Ответ: А В Б Г

_____
20. (ПКС 9.4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между стратегией вывода из эксплуатации АЭС и её описанием:

Стратегия	Описание
1. Немедленный демонтаж	А) Демонтаж начинается сразу после окончания эксплуатации
2. Отсроченный демонтаж	Б) Объект консервируется на длительный срок, демонтаж откладывается
3. Захоронение на месте	В) Реактор и другие компоненты остаются на площадке с защитным покрытием

Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В

_____
Вариант 3
1. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ регламентирует жизненный цикл объектов использования атомной энергии в Российской Федерации?
А) Градостроительный кодекс
Б) ФЗ № 170 «Об использовании атомной энергии»
В) Трудовой кодекс
Г) ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды»
Д) ФЗ № 116 «О промышленной безопасности»
Ответ: Б

_____
2. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это превышение доходов над расходами с учётом фактора времени (дисконтирования).
Ответ: NPV

_____
3. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом контроля и его содержанием:

Вид контроля	Содержание
1. Входной контроль	А) Контроль в процессе строительства
2. Операционный контроль	Б) Проверка материалов и оборудования перед использованием
3. Приёмочный контроль	В) Проверка готового объекта или этапа работ

Ответ: 1 Б, 2 А, 3 В

_____
4. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это программный комплекс для создания и управления информационной моделью здания или сооружения.
Ответ: BIM

_____
5. (ПКС 9.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом работ и этапом жизненного цикла:
Тип работ Этап ЖЦ
1. Монтаж оборудования А) Эксплуатация
2. Капитальный ремонт Б) Строительство
3. ТЭО В) Проектирование
4. Дезактивация Г) Вывод из эксплуатации
Ответ: 1 Б, 2 А, 3 В, 4 Г

_____
6. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Сколько этапов выделяют в процессе вывода из эксплуатации АЭС согласно рекомендациям МАГАТЭ?
А) 4
Б) 5
В) 6
Г) 7
Д) 8
Ответ: В (планирование; физическое и радиологическое обследование; дезактивация; демонтаж и снос; подготовка к повторному использованию; итоговое обследование и снятие с регулирующего контроля)

_____
7. (ПКС 9.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие факторы учитываются при оценке остаточного ресурса оборудования ТЭС?
А) Коррозионный износ
Б) Усталостные повреждения
В) Ползучесть металла
Г) Стоимость нового оборудования
Д) Квалификация персонала
Ответ: А, Б, В

_____
8. (ПКС 9.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это графическое представление последовательности и продолжительности работ в виде горизонтальных полос.
Ответ: Гант

_____
9. (ПКС 9.3) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов создания цифрового двойника объекта:
А) Сбор данных с датчиков и систем мониторинга
Б) Создание виртуальной модели объекта
В) Интеграция модели с системами управления
Г) Калибровка и верификация модели
Ответ: Б А Г В

_____
10. (ПКС 9.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при разработке графика ППР:
А) Определение перечня оборудования
Б) Расчёт периодичности ремонтов
В) Составление годового графика
Г) Согласование с производственным отделом
Ответ: А Б В Г

_____
11. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой этап жизненного цикла АЭС связан с обращением с радиоактивными отходами?
А) Размещение
Б) Проектирование
В) Строительство
Г) Эксплуатация
Д) Вывод из эксплуатации
Ответ: Д

_____

12. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие методы используются для количественной оценки рисков инвестиционного проекта?
А) Анализ чувствительности
Б) Метод Монте-Карло
В) Построение дерева решений
Г) SWOT-анализ
Д) Метод экспертных оценок
Ответ: А, Б, В

---

13. (ПКС 9.2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «акт скрытых работ»?
А) Документ, подтверждающий качество материалов
Б) Документ, фиксирующий выполнение работ, которые будут скрыты последующими конструкциями
В) Документ о приёмке объекта в эксплуатацию
Г) Документ о проведении испытаний
Д) Документ о стоимости работ
Ответ: Б

---

14. (ПКС 9.3) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «культура безопасности» на объекте атомной энергетики?
А) Система технических средств защиты
Б) Совокупность личных и организационных установок, при которых безопасности придаётся приоритетное значение
В) Набор инструкций по охране труда
Г) Система автоматического управления
Д) План эвакуации персонала
Ответ: Б

---

15. (ПКС 9.4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:
Какие работы выполняются при капитальном ремонте турбоагрегата?
А) Полная разборка
Б) Дефектация деталей
В) Замена изношенных узлов
Г) Сборка и испытания
Д) Только визуальный осмотр
Ответ: А, Б, В, Г

---

16. (ПКС 9.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что из перечисленного является ключевым событием этапа «Строительство»?
А) Выдача разрешения на строительство
Б) Завершение монтажа основного оборудования
В) Разработка ТЭО
Г) Начало эксплуатации
Д) Начало вывода из эксплуатации
Ответ: Б

---

17. (ПКС 9.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из показателей характеризует финансовую реализуемость проекта?
А) NPV
Б) IRR
В) Коэффициент покрытия долга
Г) Срок окупаемости
Д) Рентабельность инвестиций
Ответ: В

---

18. (ПКС 9.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод контроля позволяет оценить фактическую толщину стенки трубопровода без его разрушения?
А) Визуальный контроль
Б) Ультразвуковая толщинометрия
В) Радиографический контроль
Г) Капиллярный контроль
Д) Магнитный контроль

Ответ: Б

---

19. (ПКС 9.3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при организации управления старением оборудования:
А) Определение критичных элементов
Б) Разработка программы мониторинга
В) Сбор данных о фактическом состоянии
Г) Прогнозирование остаточного ресурса
Ответ: А Б В Г

---

20. (ПКС 9.4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между методом неразрушающего контроля и типом выявляемых дефектов:

Метод НК	Выявляемые дефекты
1. Ультразвуковой	А) Поверхностные и подповерхностные трещины
2. Радиографический	Б) Внутренние поры, трещины, включения
3. Магнитный	В) Нарушение сплошности в ферромагнитных материалах
4. Капиллярный	Г) Поверхностные трещины, поры

Ответ: 1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1	В
2	матрица
3	1 Б, 2 В, 3 Г, 4 А
4	вывод
5	1 В, 2 А, 3 Б, 4 Г
6	В
7	А, Б, В
8	двойник
9	Б А Г В
10	А Б В Г
11	В
12	А, Б, В
13	Б
14	Б
15	А, Б, В
16	Б
17	Б
18	Б
19	В А Б Г
20	1 Б, 2 В, 3 А, 4 Г

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1	В
2	контроль
3	1 Б, 2 А, 3 Г, 4 В
4	ИСМ
5	1 В, 2 Б, 3 А, 4 Г
6	Б
7	А, Б, В
8	IRR
9	Б В Г А
10	Б А В Г
11	Г
12	А, Б, В
13	В
14	Б
15	А, Б, В
16	А
17	А
18	В
19	А В Б Г
20	1 А, 2 Б, 3 В

Вариант 3

№ вопроса	Ответ

1	Б
2	NPV
3	1 Б, 2 А, 3 В
4	BIM
5	1 Б, 2 А, 3 В, 4 Г
6	В
7	А, Б, В
8	Гант
9	Б А Г В
10	А Б В Г
11	Д
12	А, Б, В
13	Б
14	Б
15	А, Б, В, Г
16	Б
17	В
18	Б
19	А Б В Г
20	1 А, 2 Б, 3 В, 4 Г

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ:
1. Понятие жизненного цикла объекта капитального строительства. Основные этапы ЖЦ для объектов тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Жизненный цикл — совокупность стадий от обоснования инвестиций до вывода из эксплуатации. Этапы: размещение, проектирование, строительство, эксплуатация, вывод (для АЭС — с учётом лицензирования и обращения с РАО).
2. Матрица ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта.
Краткий ответ: Документ с перечнем контрольных точек (событий) по этапам с указанием плановых сроков и ответственных. Служит основой для мониторинга и контроля.
3. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиционного проекта.
Краткий ответ: Совокупность расчётов, обосновывающих экономическую целесообразность и техническую реализуемость проекта. Включает оценку капитальных и эксплуатационных затрат, доходов, рисков. Основные показатели: NPV, IRR, срок окупаемости.
4. Методы оценки рисков на прединвестиционной стадии.
Краткий ответ: Качественный (идентификация, ранжирование) и количественный (анализ чувствительности, сценарное моделирование, метод Монте-Карло) методы.
5. Календарное планирование строительства. Диаграмма Ганта.
Краткий ответ: Процесс определения последовательности и сроков работ. Диаграмма Ганта — линейный график с горизонтальными полосами, показывающими длительность и взаимосвязи работ.
6. Контроль качества и сроков строительства.
Краткий ответ: Входной, операционный и приёмочный контроль. Контроль сроков — сопоставление фактического выполнения с планом, анализ отклонений, корректирующие меры.
7. Пусконаладочные работы (ПНР) на объектах тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Комплекс работ по наладке, испытанию и вводу оборудования в эксплуатацию. Включает индивидуальное и комплексное опробование, нагрузочные испытания. Для АЭС — с учётом требований ядерной безопасности.
8. Система планово-предупредительного ремонта (ППР).
Краткий ответ: Система организационно-технических мероприятий для поддержания оборудования в работоспособном состоянии. Виды ремонтов: текущий, средний, капитальный. Периодичность определяется нормативами и результатами диагностики.
9. Мониторинг технического состояния оборудования.
Краткий ответ: Система регулярного контроля параметров для выявления дефектов и предотвращения отказов. Включает визуальный осмотр, инструментальные измерения, НК, анализ данных.
10. Неразрушающие методы контроля (НК).
Краткий ответ: Методы, не нарушающие целостность объекта: ультразвуковой, радиографический, вихретоковый, магнитный, капиллярный. Результаты оформляются протоколами.
11. Оценка остаточного ресурса строительных конструкций и оборудования.
Краткий ответ: Расчётное время безопасной эксплуатации на основе данных о фактическом состоянии (коррозия, усталость, ползучесть) и нормативных запасов прочности.
12. Управление старением конструкций и оборудования.
Краткий ответ: Системный процесс мониторинга, прогнозирования и замены элементов, подверженных деградации (коррозия, усталость, радиационное охрупчивание). Включает программу управления старением.
13. Вывод из эксплуатации (ВЭ) объектов атомной энергетики.
Краткий ответ: Заключительный этап ЖЦ АЭС, включающий дезактивацию, демонтаж, обращение с РАО, приведение площадки в безопасное состояние. Стратегии: немедленный демонтаж, отсроченный демонтаж, захоронение на месте.
14. Обращение с радиоактивными отходами (РАО) при выводе из эксплуатации.
Краткий ответ: Сортировка, переработка, кондиционирование, хранение и захоронение РАО разных классов активности. Регулируется ФЗ 170 и нормами МАГАТЭ.

15. Информационное моделирование (BIM) в управлении жизненным циклом.
Краткий ответ: Технология создания и управления цифровой информационной моделью объекта, содержащей геометрические, физические, эксплуатационные и стоимостные данные на всех этапах ЖЦ.
16. Цифровые двойники объектов тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Динамическая виртуальная модель, синхронизированная с реальным объектом через датчики. Позволяет прогнозировать состояние, оптимизировать режимы и планировать ремонты.
17. Интегрированные системы менеджмента (ИСМ) на объектах энергетики.
Краткий ответ: Система, объединяющая требования стандартов качества (ISO 9001), экологии (ISO 14001), охраны труда (ISO 45001) и безопасности. Для АЭС — с учётом требований МАГАТЭ.
18. Культура безопасности на объектах тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: Совокупность личных и организационных установок, при которых безопасности придаётся приоритетное значение. Включает информированность, открытость, системный подход к предотвращению инцидентов.
19. Управление технико-экономическими показателями по этапам ЖЦ.
Краткий ответ: Оценка капитальных затрат, эксплуатационных расходов, доходов, затрат на вывод. Используются дисконтирование, анализ чувствительности, сценарное моделирование.
20. Правовое регулирование жизненного цикла объектов атомной энергетики.
Краткий ответ: Основной закон — ФЗ № 170 ФЗ. Регулирует все этапы, лицензирование осуществляется Ростехнадзором. Действуют также подзаконные акты и руководства МАГАТЭ.

_____

Дополнительные вопросы (21–30)
21. Нормативно-техническая документация, регламентирующая проектирование и строительство объектов тепловой и атомной энергетики.
Краткий ответ: СНиПы, СП, ГОСТы, отраслевые нормы (например, НП-001 для АЭС), а также международные стандарты МАГАТЭ и ISO.
22. Экологические аспекты на всех этапах жизненного цикла энергообъекта.
Краткий ответ: Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) при размещении, контроль выбросов и сбросов при эксплуатации, реабилитация территории при выводе. Обязательны экологические экспертизы.
23. Управление качеством при строительстве и эксплуатации энергообъектов.
Краткий ответ: Система менеджмента качества (СМК) по ISO 9001. Включает контроль на всех этапах, документирование, корректирующие и предупреждающие действия. Для АЭС — дополнительные требования к качеству оборудования и работ.
24. Страхование рисков на этапах жизненного цикла энергообъекта.
Краткий ответ: Страхование строительно-монтажных рисков, имущества, ответственности перед третьими лицами, ядерной ответственности (для АЭС). Обязательное страхование гражданской ответственности владельцев АЭС.
25. Лицензирование деятельности на объектах использования атомной энергии.
Краткий ответ: Лицензии Ростехнадзора на размещение, сооружение, эксплуатацию, вывод из эксплуатации, обращение с РАО. Лицензионные требования включают наличие квалифицированного персонала, систем безопасности, финансовых гарантий.
26. Управление проектной документацией в течение жизненного цикла.
Краткий ответ: Ведение архива проектной, рабочей, исполнительной документации. Актуализация документации по результатам обследований, ремонтов, модернизации. Использование систем электронного документооборота.
27. Организация технического надзора на этапе строительства.
Краткий ответ: Технический надзор осуществляется заказчиком или специализированной организацией. Включает контроль соблюдения проектных решений, качества материалов и работ, сроков, а также ведение журналов и составление актов.
28. Оценка эффективности инвестиций в модернизацию и продление срока службы оборудования.
Краткий ответ: Сравнение затрат на модернизацию с увеличением сроков службы, повышением КПД, снижением аварийности. Используются те же показатели, что и для новых проектов (NPV, IRR, окупаемость).
29. Международный опыт управления жизненным циклом АЭС (МАГАТЭ, WANO).
Краткий ответ: МАГАТЭ разрабатывает руководства по управлению старением, выводу, безопасности. WANO (Всемирная ассоциация операторов АЭС) проводит партнёрские проверки и обобщает лучшие практики.
30. Роль человеческого фактора и кадрового обеспечения на всех этапах ЖЦ.
Краткий ответ: Квалификация персонала влияет на качество проектирования, строительства, эксплуатации и вывода. Требуется система подготовки, переподготовки, аттестации. Культура безопасности неразрывно связана с компетентностью сотрудников.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов

1. Сравнительный анализ жизненного цикла объектов тепловой и атомной энергетики.
2. Роль технико-экономического обоснования в управлении ЖЦ энергообъекта.
3. Методы календарного планирования строительства энергетических объектов.
4. Организация пусконаладочных работ на ТЭС и АЭС: общее и особенное.
5. Системы планово-предупредительного ремонта основного оборудования: опыт ТЭС.
6. Неразрушающие методы контроля в оценке технического состояния энергооборудования.
7. Методология оценки остаточного ресурса строительных конструкций ТЭС.
8. Управление старением оборудования атомных станций: программа и практика.
9. Стратегии вывода из эксплуатации АЭС: мировой опыт.
10. Обращение с радиоактивными отходами при выводе АЭС из эксплуатации.
11. Применение BIM-технологий на этапе эксплуатации энергообъекта.

12.	Цифровые двойники в управлении жизненным циклом ТЭС.
13.	Интегрированные системы менеджмента на объектах атомной энергетики.
14.	Культура безопасности как фактор управления ЖЦ АЭС.
15.	Технико-экономическая оценка проектных решений по этапам ЖЦ зданий и сооружений.

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 зачёт 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Введение в технологию ядерного топливного цикла

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Сформировать у студентов системное представление о технологических процессах ядерного топливного цикла (ЯТЦ), об оборудовании и компоновочных решениях, используемых на всех его стадиях, а также о принципах разработки технической документации для систем обращения с ядерным топливом, ОЯТ и РАО

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-10.2: Выполняет компоновку технологического оборудования и элементов систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, а также проводит расчёты для обоснования компоновочных решений	
Знать:	
Уровень 1	принципы и методы компоновки технологического оборудования и элементов систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, включая требования нормативно-технических документов к размещению, зонированию, обеспечению радиационной и ядерной безопасности, а также методы расчёта для обоснования компоновочных решений
Уметь:	
Уровень 1	выполнять компоновку технологического оборудования и элементов систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами с учётом технологических связей, условий эксплуатации, требований безопасности и эргономики, а также проводить расчёты для обоснования компоновочных решений, оценивая влияние принятых решений на надёжность, ремонтопригодность и радиационную обстановку на объекте
Владеть:	
Уровень 1	методиками выполнения компоновки технологического оборудования и элементов систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, включая использование систем автоматизированного проектирования (САПР), а также навыками проведения расчётов для обоснования компоновочных решений, оформления результатов в виде компоновочных схем, чертежей и расчётно-пояснительных записок с аргументацией принятых решений

ПКС-10.3: Разрабатывает спецификации на серийно выпускаемое и нестандартизированное оборудование, а также рабочую документацию систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами	
Знать:	
Уровень 1	требования нормативно-технических документов (ЕСКД, СПДС, отраслевые стандарты) к составу, оформлению и содержанию спецификаций на серийно выпускаемое и нестандартизированное оборудование, а также рабочей документации систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, включая правила кодирования, маркировки, указания материалов, комплектующих изделий и параметров оборудования
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать спецификации на серийно выпускаемое и нестандартизированное оборудование, а также рабочую документацию систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, определяя номенклатуру, технические характеристики и количество элементов, составляя ведомости, таблицы и чертежи, а также согласовывая документацию с заинтересованными службами
Владеть:	
Уровень 1	методиками разработки спецификаций на серийно выпускаемое и нестандартизированное оборудование, а также рабочей документации систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы и нормативные требования к компоновке технологического оборудования и элементов систем обращения с ядерным топливом, ОЯТ и РАО, методы расчёта для обоснования компоновочных решений, а также правила разработки спецификаций и рабочей документации согласно ЕСКД и отраслевым стандартам
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выполнять компоновку оборудования с учётом технологических связей, безопасности и эргономики, проводить расчёты для обоснования решений, разрабатывать спецификации на серийное и нестандартизированное оборудование и оформлять рабочую документацию систем обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО
3.3	**Владеть:**
3.3.1	использования САПР для компоновки и оформления документации, проведения расчётов (габаритных, прочностных, радиационных), составления спецификаций, ведомостей и чертежей, а также проверки комплектности и соответствия документации нормативным требованиям

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для обсуждения:

Тема 1. Введение. Структура и классификация ядерного топливного цикла

1. Дайте определение ядерного топливного цикла (ЯТЦ).

Краткий ответ: ЯТЦ – это совокупность технологических процессов, связанных с добычей уранового сырья, его переработкой, изготовлением ядерного топлива, использованием его в реакторе, обращением с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО), а также их захоронением или переработкой.

2. В чём принципиальное отличие открытого (однократного) ЯТЦ от замкнутого (двукратного)?

Краткий ответ: В открытом ЯТЦ отработавшее ядерное топливо после выдержки направляется на захоронение как РАО без переработки. В замкнутом ЯТЦ ОЯТ подвергается переработке (например, по технологии PUREX) с выделением урана и плутония для повторного использования в свежем топливе (рециклинг).

3. Назовите основные стадии ЯТЦ.

Краткий ответ: Добыча и переработка урановой руды → конверсия → обогащение урана → фабрикация топлива → эксплуатация в реакторе → выдержка ОЯТ → транспортирование и хранение ОЯТ → переработка ОЯТ (для замкнутого цикла) → обращение с РАО → захоронение.

4. Какие виды ядерного топлива вы знаете?

Краткий ответ: Керамическое топливо (UO_2, МОХ – смешанное оксидное, СНУП – нитридное), металлическое топливо (сплавы урана), дисперсионное топливо (частицы делящегося материала в матрице).

5. Какие основные типы реакторов используются в мировой ядерной энергетике?

Краткий ответ: Водо-водяные энергетические реакторы (ВВЭР/PWR), кипящие реакторы (BWR), реакторы на быстрых нейтронах с натриевым охлаждением (БН/FBR), реакторы с газовым охлаждением (GCR), реакторы на тяжёлой воде (CANDU).

_____

Тема 2. Добыча и переработка уранового сырья

Вопросы для обсуждения:

1. Какие основные методы добычи урановых руд применяются в промышленности?

Краткий ответ: Шахтный (подземный) способ для глубоких руд; открытый (карьерный) способ для поверхностных залежей; скважинное подземное выщелачивание (ПВ) для руд, залегающих в проницаемых породах.

2. Опишите технологическую схему гидрометаллургической переработки урановых руд.

Краткий ответ: Дробление и измельчение руды → выщелачивание (кислотное или карбонатное) → сорбция или экстракция урана из растворов → осаждение урановых концентратов → сушка и прокалка с получением закиси-окиси урана (U_3O_8).

3. Какое оборудование используется на участке дробления и измельчения урановой руды?

Краткий ответ: Щековые и конусные дробилки, стержневые и шаровые мельницы, грохоты и классификаторы.

4. Что такое «кек» (yellowcake) и каков его химический состав?

Краткий ответ: «Жёлтый кек» – это промежуточный продукт переработки урановых руд, представляющий собой закись-окись урана (U_3O_8) с примесями. Содержит около 70–85 % урана.

5. Какие основные требования предъявляются к оборудованию гидрометаллургических заводов с точки зрения радиационной безопасности?

Краткий ответ: Герметизация оборудования и коммуникаций, дистанционное управление, системы аспирации и очистки газов, защита от внешнего и внутреннего облучения, контроль радиационной обстановки.

_____

Тема 3. Конверсия и обогащение урана

Вопросы для обсуждения:

1. Для чего необходима конверсия урана и что является конечным продуктом этого этапа?

Краткий ответ: Конверсия – перевод оксидов урана в газообразный гексафторид урана (UF_6), который используется в процессах разделения изотопов. UF_6 – единственное летучее соединение урана, пригодное для промышленного обогащения.

2. В чём заключается принцип газодиффузионного метода обогащения урана?

Краткий ответ: Основан на различии скоростей диффузии лёгких молекул $^{235}UF_6$ и тяжёлых $^{238}UF_6$ через пористые перегородки. Более лёгкие молекулы диффундируют быстрее, что приводит к постепенному обогащению смеси лёгким изотопом.

3. Опишите устройство и принцип работы газовой центрифуги.

Краткий ответ: Газовый центрифужный ротор вращается с высокой скоростью (до 100 000 об/мин), создавая центробежное поле. Более тяжёлые молекулы $^{238}UF_6$ концентрируются у стенок, а лёгкие $^{235}UF_6$ – в центре, что позволяет отбирать обогащённую фракцию.

4. Какое оборудование входит в состав разделительного каскада центрифуг?

Краткий ответ: Центрифужные роторы, коллекторы для отбора обогащённого и обеднённого потоков, вакуумные насосы, системы охлаждения и автоматического управления.

5. Что такое «обеднённый уран» и где он используется?

Краткий ответ: Обеднённый уран – продукт обогащения с содержанием ^{235}U менее 0,3–0,4 %. Используется как конструкционный материал (средства защиты от радиации), в качестве балласта и в производстве бронебойных снарядов.

_____

Тема 4. Изготовление ядерного топлива (фабрикация)

Вопросы для обсуждения:

1. Какие основные этапы включает технология производства керамического топлива (UO_2)?

Краткий ответ: Получение порошка UO_2 заданного состава → прессование таблеток → спекание при высокой температуре (1600–1750 °C) → шлифовка таблеток до заданных размеров → контроль качества → загрузка в оболочки твэлов.

2. Что такое твэл (тепловыделяющий элемент) и ТВС (тепловыделяющая сборка)?
Краткий ответ: Твэл – герметичная оболочка (из циркониевого сплава или нержавеющей стали), содержащая ядерное топливо (таблетки UO_2). ТВС – конструктивно объединённая группа твэлов с дистанционирующими решётками и головкой для перегрузки.
3. Какое оборудование используется на участке изготовления твэлов?
Краткий ответ: Прессы для таблетирования, печи спекания (туннельные или вакуумные), шлифовальные станки, сварочное оборудование для герметизации оболочек, системы неразрушающего контроля (рентгеновский, ультразвуковой).
4. Какие требования предъявляются к качеству топливных таблеток?
Краткий ответ: Требуются высокая плотность (не менее 94–95 % от теоретической), однородность состава, отсутствие трещин и дефектов, точные геометрические размеры, заданное содержание кислорода и примесей.
5. В чём особенность производства МОХ-топлива?
Краткий ответ: МОХ-топливо содержит смесь оксидов урана и плутония (обычно 5–15 % PuO_2). Технология требует работы с плутонием в герметичных камерах с дистанционным управлением из-за высокой радиотоксичности и критичности плутония.

_____

Тема 5. Эксплуатация ядерного топлива в реакторе
Вопросы для обсуждения:
1. Какие процессы происходят с ядерным топливом в активной зоне реактора?
Краткий ответ: Деление ядер ^{235}U и ^{239}Pu с выделением энергии; образование осколков деления; накопление трансурановых элементов (плутония, америция, кюрия); изменение состава и структуры топлива; распухание и газовыделение.
2. Что такое глубина выгорания топлива и в каких единицах она измеряется?
Краткий ответ: Глубина выгорания – количество тепловой энергии, выработанной на единицу массы топлива. Измеряется в МВт·сут/кг тяжёлого металла (U + Pu). Для ВВЭР-1000 типичное выгорание составляет 40–60 МВт·сут/кг.
3. Что такое «отравление» реактора и какие изотопы являются основными отравляющими веществами?
Краткий ответ: Отравление – накопление изотопов с высоким сечением захвата нейтронов, снижающих реактивность. Основные отравители: ^{135}Xe (ксеноновое отравление) и ^{149}Sm (самариевое отравление).
4. Какое оборудование используется для перегрузки ядерного топлива?
Краткий ответ: Перегрузочные машины (мостовые краны с телескопическими штангами), системы позиционирования ТВС, бассейны выдержки свежего и отработавшего топлива, транспортные контейнеры.
5. Какие системы обеспечивают безопасную эксплуатацию топлива в реакторе?
Краткий ответ: Система контроля и управления (СУЗ), аварийная защита, системы охлаждения активной зоны, системы контроля герметичности оболочек твэлов (гамма-спектрометрия теплоносителя).

_____

Тема 6. Обращение с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ)
Вопросы для обсуждения:
1. Каковы основные этапы обращения с ОЯТ после выгрузки из реактора?
Краткий ответ: Выдержка в прореакторном бассейне (3–10 лет) для снижения тепловыделения и активности → транспортировка в специальных контейнерах → промежуточное хранение (мокрое или сухое) → переработка или окончательное захоронение.
2. В чём различие между мокрым и сухим хранением ОЯТ?
Краткий ответ: Мокрое хранение – в бассейнах с водой, которая выполняет функции охлаждения и биологической защиты. Сухое хранение – в герметичных контейнерах (газоохлаждаемых или пассивно охлаждаемых) без воды, обычно после 5–10 лет выдержки.
3. Какое оборудование используется в бассейне выдержки ОЯТ?
Краткий ответ: Стеллажи для размещения ТВС, система водоподготовки и охлаждения, насосное оборудование, системы контроля активности воды, перегрузочные устройства (тележки, манипуляторы).
4. Какие транспортные контейнеры для перевозки ОЯТ вы знаете?
Краткий ответ: Контейнеры ТУК-108, ТУК-109, ТУК-128 (Россия), а также контейнеры серии TN (Франция), NAC и другие. Все контейнеры должны обеспечивать биологическую защиту, герметичность и отвод тепла.
5. Какие нормативные документы регламентируют обращение с ОЯТ?
Краткий ответ: Федеральный закон «Об использовании атомной энергии», ОСПОРБ-99/2010 (Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности), НП-033-11 (Правила ядерной безопасности), НП-068-05 (Требования к обращению с ОЯТ).

_____

Тема 7. Переработка ОЯТ (радиохимическая)
Вопросы для обсуждения:
1. Какова цель переработки ОЯТ и в чём заключается технология PUREX?
Краткий ответ: Цель – выделение из ОЯТ урана и плутония для повторного использования. Технология PUREX основана на растворении ОЯТ в азотной кислоте и экстракционном разделении U и Pu с использованием трибутилфосфата (ТБФ) в органическом растворителе.
2. Какое оборудование используется на экстракционном участке радиохимического завода?
Краткий ответ: Экстракционные колонны, смесители-отстойники, центрифужные экстракторы, подогреватели, теплообменники, системы автоматического дозирования реагентов.
3. Что такое «рафинат» и «экстракт» в процессе PUREX?
Краткий ответ: Экстракт – органическая фаза, содержащая извлечённые U и Pu. Рафинат – водная фаза, содержащая осколки деления и другие примеси, направляемая на захоронение как высокоактивные отходы.
4. Какие альтернативные методы переработки ОЯТ существуют помимо PUREX?
Краткий ответ: Пирохимические методы (электрорафинирование в расплавах солей), электрохимические методы, методы с

использованием ионного обмена.
5. Какие особенности компоновки оборудования радиохимического завода связаны с радиационной безопасностью?
Краткий ответ: Зонирование помещений по уровню активности, использование горячих камер с дистанционным управлением, герметизация всех технологических линий, системы вентиляции и очистки газов, защитные экраны.

_____
Тема 8. Обращение с радиоактивными отходами (РАО)
Вопросы для обсуждения:
1. Как классифицируются радиоактивные отходы по уровню активности?
Краткий ответ: Высокоактивные (ВАО), среднеактивные (САО) и низкоактивные (НАО). Также выделяют очень низкоактивные отходы и отходы, которые могут быть сброшены в окружающую среду после очистки.
2. Какие технологии кондиционирования РАО применяются в промышленности?
Краткий ответ: Цементирование (для НАО и САО), битумирование, остекловывание (витрификация) – для ВАО, прессование и суперкомпактирование, сжигание органических отходов.
3. В чём преимущество остекловывания как метода кондиционирования высокоактивных отходов?
Краткий ответ: Стекло обладает высокой химической стойкостью, механической прочностью, обеспечивает надёжную изоляцию радионуклидов от окружающей среды на длительные сроки (тысячи лет), компактность размещения.
4. Какое оборудование используется на участке остекловывания ВАО?
Краткий ответ: Печи для остекловывания (индукционные или с прямым нагревом), системы дозирования стеклообразующих добавок, контейнеры для заливки стекломассы, системы газоочистки.
5. Какие требования предъявляются к хранилищам РАО с точки зрения компоновки и безопасности?
Краткий ответ: Многослойная изоляция, системный контроль радиационной обстановки, защита от внешних воздействий, долговременная устойчивость конструкций, система сбора и отвода газов.

_____
Тема 9. Системы обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО: интеграция и безопасность
Вопросы для обсуждения:
1. Каковы основные принципы компоновки промышленной площадки предприятия ЯТЦ?
Краткий ответ: Разделение на зоны по уровню радиационной опасности; оптимизация транспортных потоков ядерных материалов; обеспечение физической защиты; размещение систем безопасности; учёт розы ветров для систем вентиляции.
2. Что такое радиационный контроль и какими системами он обеспечивается?
Краткий ответ: Радиационный контроль – система непрерывного мониторинга уровней излучения на рабочих местах, в окружающей среде и на границе санитарно-защитной зоны. Включает стационарные и переносные дозиметры, спектрометры, системы автоматической сигнализации.
3. Назовите основные виды документации, сопровождающей объекты ЯТЦ.
Краткий ответ: Лицензии на эксплуатацию, паспорта безопасности, инструкции по ядерной и радиационной безопасности, технологические регламенты, спецификации оборудования, проектная документация, журналы радиационного контроля.
4. Какие нормативно-правовые акты регулируют обращение с ядерными материалами и РАО в РФ?
Краткий ответ: Федеральный закон № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», законы «О радиационной безопасности населения», ОСПОРБ, нормы НРБ-99/2009, правила ядерной безопасности НП-033-11.
5. В чём заключается роль специалиста по документационному сопровождению объектов ЯТЦ (в соответствии с ПКС-10)?
Краткий ответ: Разработка и ведение разрешительной, эксплуатационной и отчётной документации; оформление паспортов оборудования; контроль соответствия документации нормативным требованиям; участие в проведении проверок и инспекций.

Вопросы к тестам:

_____
Вариант 1
1. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой этап ЯТЦ является первым в технологической цепочке?
А) Обогащение урана
Б) Фабрикация топлива
В) Добыча и переработка урановой руды
Г) Переработка ОЯТ
Ответ: В

_____
2. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это совокупность технологических процессов, связанных с добычей уранового сырья, его переработкой, изготовлением ядерного топлива, использованием его в реакторе и обращением с отходами.
Ответ: ядерный топливный цикл (ЯТЦ)

_____
3. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между стадией ЯТЦ и её конечным продуктом:
Стадия Продукт
1. Добыча и переработка руды А) UF_6
2. Конверсия Б) ТВС
3. Обогащение В) U_3O_8 (yellowcake)
4. Фабрикация топлива Г) Обогащённый UF_6

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

_____

4. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это газообразное соединение урана, используемое для разделения изотопов методами газовой диффузии или центрифугирования.
Ответ: гексафторид урана (UF_6)

_____

5. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом обогащения урана и его принципом:
Метод Принцип
1. Газодиффузионный А) Разделение в центробежном поле
2. Центрифужный Б) Различие скоростей диффузии через пористые перегородки
3. Лазерный В) Избирательное возбуждение молекул лазером
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____

6. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой из перечисленных материалов используется в качестве топлива в реакторах ВВЭР?
А) Металлический уран
Б) Диоксид урана (UO_2)
В) Карбид урана
Г) Нитрид урана
Ответ: Б

_____

7. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие процессы происходят с ядерным топливом в активной зоне реактора?
А) Деление ядер с выделением энергии
Б) Образование осколков деления
В) Увеличение массы топлива
Г) Накопление трансурановых элементов
Д) Уменьшение объёма топлива
Ответ: А, Б, Г

_____

8. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это период выдержки ОЯТ в бассейне после выгрузки из реактора для снижения тепловыделения и активности.
Ответ: выдержка (или охлаждение)

_____

9. (ПКС-10) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите правильную последовательность этапов обращения с ОЯТ:
А) Переработка или захоронение
Б) Выгрузка из реактора
В) Транспортировка в хранилище
Г) Выдержка в бассейне
Ответ: Б-Г-В-А

_____

10. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность технологических операций в производстве керамического топлива:
А) Спекание таблеток
Б) Прессование таблеток
В) Получение порошка UO_2
Г) Шлифовка таблеток до заданных размеров
Ответ: В-Б-А-Г

_____

11. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод переработки ОЯТ является наиболее распространённым в мире?
А) Пирохимический
Б) PUREX
В) Электрохимический
Г) Ионный обмен
Ответ: Б

_____

12. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие технологии используются для кондиционирования радиоактивных отходов?
А) Цементирование

Б) Битумирование
В) Остекловывание
Г) Сжигание
Д) Компостирование
Ответ: А, Б, В, Г

_____
13. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое «ТВС» в ядерной энергетике?
А) Тепловыделяющая сборка – конструктивно объединённая группа твэлов
Б) Тепловыделяющий стержень – одиночный элемент
В) Транспортно-упаковочный контейнер
Г) Техническое водоснабжение
Ответ: А

_____
14. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой из перечисленных документов является основным санитарным правилом обеспечения радиационной безопасности в РФ?
А) НП-033-11
Б) ОСПОРБ-99/2010
В) ГОСТ Р 12.1.001-97
Г) СНиП 2.01.01-82
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие элементы входят в систему радиационного контроля на объектах ЯТЦ?
А) Стационарные дозиметры
Б) Переносные дозиметры
В) Спектрометры
Г) Системы автоматической сигнализации
Д) Метеостанции
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «глубина выгорания» ядерного топлива?
А) Количество тепловой энергии на единицу массы топлива
Б) Время работы топлива в реакторе
В) Степень обогащения топлива
Г) Масса образовавшегося плутония
Ответ: А

_____
17. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом отходов и методом их кондиционирования:

Тип отходов	Метод кондиционирования
1. Высокоактивные (ВАО)	А) Цементирование
2. Среднеактивные (САО)	Б) Остекловывание
3. Низкоактивные (НАО)	В) Прессование и упаковка

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
18. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
В замкнутом ЯТЦ отработавшее ядерное топливо подвергается _____ с выделением урана и плутония для повторного использования.
Ответ: переработке (или рециклингу)

_____
19. (ПКС-10) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между стадией ЯТЦ и основным видом оборудования:

Стадия	Оборудование
1. Добыча и переработка	А) Газовые центрифуги
2. Конверсия	Б) Экстракционные колонны
3. Обогащение	В) Дробилки, мельницы, выщелачиватели
4. Фабрикация топлива	Г) Печи спекания, прессы
5. Переработка ОЯТ	Д) Реакторы для получения UF_6

Ответ: 1-В, 2-Д, 3-А, 4-Г, 5-Б

_____
20. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Каковы основные принципы компоновки промышленной площадки предприятия ЯТЦ?
А) Разделение на зоны по уровню радиационной опасности

Б) Оптимизация транспортных потоков ядерных материалов
В) Размещение оборудования в случайном порядке
Г) Обеспечение физической защиты
Д) Учёт розы ветров для систем вентиляции
Ответ: А, Б, Г, Д

Вариант 2
1. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой цикл ЯТЦ предполагает переработку ОЯТ и повторное использование делящихся материалов?
А) Открытый
Б) Замкнутый
В) Прямоточный
Г) Комбинированный
Ответ: Б

---

2. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это герметичная оболочка, содержащая ядерное топливо (таблетки UO_2).
Ответ: твэл (тепловыделяющий элемент)

---

3. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между продуктом и стадией ЯТЦ, на которой он получается:
Продукт Стадия
1. U_3O_8 А) Конверсия
2. UF_6 Б) Добыча и переработка
3. Обогащённый UF_6 В) Обогащение
4. ТВС Г) Фабрикация топлива
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

---

4. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Метод обогащения урана, основанный на различии скоростей диффузии молекул через пористые перегородки, называется _____.
Ответ: газодиффузионный

---

5. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между элементом ТВС и его назначением:
Элемент Назначение
1. Оболочка твэла А) Удержание топлива, защита от теплоносителя
2. Топливная таблетка Б) Источник делящегося материала
3. Дистанционирующая решётка В) Обеспечение зазоров между твэлами
4. Головка ТВС Г) Захват для перегрузочной машины
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

---

6. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое соединение урана используется в процессах газодиффузионного и центрифужного обогащения?
А) UO_2
Б) UF_6
В) U_3O_8
Г) UCl_4
Ответ: Б

---

7. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие методы добычи урановых руд применяются в промышленности?
А) Шахтный (подземный)
Б) Открытый (карьерный)
В) Скважинное подземное выщелачивание
Г) Дночерпательный
Д) Гидроразрыв пласта
Ответ: А, Б, В

---

8. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это технология переработки ОЯТ, основанная на экстракции урана и плутония трибутилфосфатом.
Ответ: PUREX

---

9. (ПКС-10) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите правильную последовательность технологических операций гидрометаллургической переработки урановой руды:
А) Выщелачивание
Б) Дробление и измельчение
В) Осаждение урановых концентратов
Г) Сорбция или экстракция урана из растворов
Ответ: Б-А-Г-В

_____

10. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов обращения с РАО:
А) Захоронение
Б) Кондиционирование
В) Сбор и сортировка
Г) Транспортировка к месту захоронения
Ответ: В-Б-Г-А

_____

11. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой из методов кондиционирования РАО обеспечивает наиболее надёжную изоляцию радионуклидов?
А) Цементирование
Б) Битумирование
В) Остекловывание
Г) Прессование
Ответ: В

_____

12. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие нормативные документы регламентируют обращение с ядерными материалами в РФ?
А) Федеральный закон «Об использовании атомной энергии»
Б) ОСПОРБ-99/2010
В) НП-033-11
Г) ГОСТ Р 21.1101-2013
Д) СНиП 2.04.01-85
Ответ: А, Б, В

_____

13. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое «коэффициент воспроизводства» в ядерном топливном цикле?
А) Отношение количества образовавшегося плутония к количеству выгоревшего урана
Б) Количество тепла на единицу массы топлива
В) Степень обогащения урана
Г) Доля загруженного топлива в реактор
Ответ: А

_____

14. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой тип хранения ОЯТ предполагает размещение в бассейнах с водой?
А) Сухое хранение
Б) Мокрое хранение
В) Газоохлаждаемое хранение
Г) Вакуумное хранение
Ответ: Б

_____

15. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие требования предъявляются к транспортным контейнерам для перевозки ОЯТ?
А) Обеспечение биологической защиты
Б) Герметичность
В) Отвод тепла
Г) Возможность ручной переноски
Д) Ударопрочность
Ответ: А, Б, В, Д

_____

16. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Что является конечным продуктом радиохимической переработки ОЯТ по технологии PUREX?
А) Стеклоблоки с РАО
Б) Выделенные уран и плутоний
В) Обогащённый UF_6
Г) Готовые ТВС
Ответ: Б

_____

17. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом работ и типом документации в соответствии с ПКС-10:
Вид работ Тип документации
1. Эксплуатация оборудования А) Паспорта безопасности
2. Радиационный контроль Б) Журналы радиационного контроля
3. Лицензирование деятельности В) Лицензии на эксплуатацию
4. Оценка безопасности Г) Отчёты по обоснованию безопасности
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

18. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это система непрерывного мониторинга уровней излучения на рабочих местах и в окружающей среде.
Ответ: радиационный контроль

_____

19. (ПКС-10) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между технологией и её применением в ЯТЦ:
Технология Применение
1. Экстракция А) Получение UF_6
2. Фторирование Б) Переработка ОЯТ (PUREX)
3. Спекание В) Изготовление топливных таблеток
4. Центрифугирование Г) Обогащение урана
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

20. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Каковы основные задачи специалиста по документационному сопровождению объектов ЯТЦ (ПКС-10)?
А) Разработка разрешительной документации
Б) Оформление паспортов оборудования
В) Непосредственное управление реактором
Г) Контроль соответствия документации нормативным требованиям
Д) Проведение ремонтных работ оборудования
Ответ: А, Б, Г

_____

Вариант 3

1. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой этап ЯТЦ заключается в изготовлении твэлов и ТВС?
А) Конверсия
Б) Обогащение
В) Фабрикация топлива
Г) Переработка ОЯТ
Ответ: В

_____

2. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это ядерный топливный цикл, в котором ОЯТ после выгрузки из реактора не перерабатывается и направляется на захоронение.
Ответ: открытый (или однократный)

_____

3. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между этапом ЯТЦ и его основной задачей:
Этап Задача
1. Конверсия А) Разделение изотопов урана
2. Обогащение Б) Перевод оксидов урана в UF_6
3. Фабрикация В) Изготовление твэлов и ТВС
4. Переработка ОЯТ Г) Выделение U и Pu из ОЯТ
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

4. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это метод обогащения урана, основанный на вращении роторов с высокой скоростью.
Ответ: центрифужный

_____

5. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между оборудованием и стадией ЯТЦ:
Оборудование Стадия
1. Дробилки, мельницы А) Фабрикация топлива
2. Газовые центрифуги Б) Добыча и переработка
3. Печи спекания В) Обогащение
4. Экстракционные колонны Г) Переработка ОЯТ

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

_____

6. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой из перечисленных изотопов является основным делящимся материалом в реакторах на тепловых нейтронах?
А) ^{238}U
Б) ^{235}U
В) ^{232}Th
Г) ^{240}Pu
Ответ: Б

_____

7. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие виды ядерного топлива используются в современной энергетике?
А) Керамическое (UO_2)
Б) Металлическое (сплавы урана)
В) Жидкое (растворы солей)
Г) МОХ-топливо ($UO_2 + PuO_2$)
Д) СНУП-топливо (нитридное)
Ответ: А, Б, Г, Д

_____

8. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
_____ – это конструктивно объединённая группа твэлов с дистанционирующими решётками.
Ответ: тепловыделяющая сборка (ТВС)

_____

9. (ПКС-10) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите правильную последовательность стадий открытого ЯТЦ:
А) Эксплуатация в реакторе
Б) Добыча и переработка урановой руды
В) Захоронение ОЯТ как РАО
Г) Изготовление топлива
Ответ: Б-Г-А-В

_____

10. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов замкнутого ЯТЦ после выгрузки ОЯТ:
А) Хранение ОЯТ
Б) Переработка ОЯТ
В) Выдержка ОЯТ
Г) Повторное использование урана и плутония
Ответ: В-А-Б-Г

_____

11. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод кондиционирования РАО предполагает смешивание отходов с жидким стеклом?
А) Цементирование
Б) Битумирование
В) Остекловывание
Г) Прессование
Ответ: В

_____

12. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие системы безопасности обеспечивают эксплуатацию ядерного топлива в реакторе?
А) Система управления и защиты (СУЗ)
Б) Аварийная защита
В) Системы охлаждения активной зоны
Г) Система газоочистки
Д) Система пожаротушения
Ответ: А, Б, В

_____

13. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Что такое «рафинат» в процессе PUREX?
А) Органическая фаза с ураном и плутонием
Б) Водная фаза с осколками деления
В) Очищенный растворитель
Г) Твёрдый осадок
Ответ: Б

_____

14. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)

Какой документ устанавливает основные правила ядерной безопасности в РФ?
А) ОСПОРБ-99/2010
Б) НП-033-11
В) НРБ-99/2009
Г) ГОСТ Р 12.1.001-97
Ответ: Б

---

15. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Выберите все правильные ответы:
Какие факторы учитываются при компоновке оборудования радиохимического завода?
А) Зонирование по уровню активности
Б) Использование горячих камер
В) Герметизация технологических линий
Г) Эстетический вид оборудования
Д) Системы вентиляции и очистки газов
Ответ: А, Б, В, Д

---

16. (ПКС-10) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «обеднённый уран»?
А) Уран с содержанием ^{235}U менее 0,3–0,4 %
Б) Уран с содержанием ^{235}U более 90 %
В) Уран, полностью лишённый радиоактивности
Г) Уран с примесями тория
Ответ: А

---

17. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом ЯТЦ и его характеристикой:
Тип ЯТЦ Характеристика
1. Открытый А) ОЯТ перерабатывается
2. Замкнутый Б) ОЯТ захоранивается без переработки
3. Комбинированный В) Часть ОЯТ перерабатывается, часть захоранивается
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

---

18. (ПКС-10) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Технология _____ используется для переработки ОЯТ с выделением урана и плутония.
Ответ: PUREX

---

19. (ПКС-10) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом отходов и характеристикой:
Вид отходов Характеристика
1. Высокоактивные (ВАО) А) Требуют биологической защиты при обращении
2. Среднеактивные (САО) Б) Могут кондиционироваться цементированием
3. Низкоактивные (НАО) В) Не требуют специальной защиты
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В

---

20. (ПКС-10) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие виды документации входят в документационное сопровождение объектов ЯТЦ согласно ПКС-10?
А) Лицензии на эксплуатацию
Б) Паспорта безопасности оборудования
В) Технологические регламенты
Г) Журналы радиационного контроля
Д) Бухгалтерские отчёты
Ответ: А, Б, В, Г

Ключи к тестовым заданиям

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	В	Б	В
2	ядерный топливный цикл	твэл	открытый
3	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
4	гексафторид урана	газодиффузионный	центрифужный
5	1-Б, 2-А, 3-В	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
6	Б	Б	Б
7	А, Б, Г	А, Б, В	А, Б, Г, Д
8	выдержка	PUREX	ТВС
9	Б-Г-В-А	Б-А-Г-В	Б-Г-А-В
10	В-Б-А-Г	В-Б-Г-А	В-А-Б-Г
11	Б	В	В

12	А, Б, В, Г	А, Б, В	А, Б, В
13	А	А	Б
14	Б	Б	Б
15	А, Б, В, Г	А, Б, В, Д	А, Б, В, Д
16	А	Б	А
17	1-Б, 2-А, 3-В	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г	1-Б, 2-А, 3-В
18	переработке	радиационный контроль	PUREX
19	1-В, 2-Д, 3-А, 4-Г, 5-Б	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г	1-А, 2-Б, 3-В
20	А, Б, Г, Д	А, Б, Г	А, Б, В, Г

Вопросы для зачёта:

1. Дайте определение ядерного топливного цикла. Сравните открытый и замкнутый ЯТЦ.
2. Опишите основные стадии ЯТЦ и их технологическое содержание.
3. Каковы методы добычи урановых руд и их особенности?
4. Опишите технологию гидрометаллургической переработки урановых руд.
5. Для чего необходима конверсия урана? Охарактеризуйте получение гексафторида урана.
6. Сравните газодиффузионный и центрифужный методы обогащения урана.
7. Опишите технологию производства керамического ядерного топлива.
8. Что такое твэлы и ТВС? Каковы требования к их изготовлению?
9. Какие процессы происходят с топливом в реакторе? Что такое глубина выгорания?
10. Охарактеризуйте системы перегрузки и хранения топлива в реакторном отделении.
11. Каковы основные этапы обращения с отработавшим ядерным топливом?
12. В чём отличие мокрого и сухого хранения ОЯТ? Какое оборудование используется?
13. Опишите технологию PUREX переработки ОЯТ.
14. Какие методы переработки ОЯТ существуют помимо PUREX?
15. Как классифицируются радиоактивные отходы? Дайте характеристику каждой категории.
16. Опишите технологии кондиционирования РАО (цементирование, битумирование, остекловывание).
17. Какое оборудование используется для обращения с РАО?
18. Каковы принципы компоновки предприятий ЯТЦ с учётом радиационной безопасности?
19. Какие системы радиационного контроля применяются на объектах ЯТЦ?
20. Какие нормативные документы регламентируют обращение с ЯТ, ОЯТ и РАО?
21. Охарактеризуйте документационное сопровождение объектов ЯТЦ в соответствии с ПКС-10.
22. Какие требования предъявляются к транспортировке ядерных материалов и ОЯТ?
23. Что такое коэффициент воспроизводства и коэффициент конверсии?
24. Опишите устройство газовой центрифуги и принцип её работы.
25. Каковы особенности производства МОХ-топлива?
26. Что такое «отравление» реактора и как оно влияет на работу реактора?
27. Каковы критерии выбора материалов для оболочек твэлов?
28. Опишите процесс выдержки ОЯТ в бассейне – цели, оборудование, контроль.
29. В чём заключается роль биологической защиты на объектах ЯТЦ?
30. Каковы перспективы развития замкнутого ЯТЦ в мировой атомной энергетике?

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:

1. Сравнительный анализ открытого и замкнутого ядерного топливного цикла.
2. Технологии добычи и переработки урановых руд: современное состояние и перспективы.
3. Методы обогащения урана: газодиффузионный vs центрифужный.
4. Производство керамического ядерного топлива: технология и оборудование.
5. Поведение ядерного топлива в реакторе: физико-химические процессы.
6. Системы обращения с отработавшим ядерным топливом.
7. Технология PUREX переработки ОЯТ: принципы, оборудование, безопасность.
8. Альтернативные методы переработки ОЯТ (пирохимические, электрохимические).
9. Классификация и методы кондиционирования радиоактивных отходов.
10. Остекловывание высокоактивных отходов: технология и оборудование.
11. Нормативно-правовое регулирование обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО в РФ.
12. Радиационная безопасность на объектах ядерного топливного цикла.
13. Документационное сопровождение объектов ЯТЦ (в аспекте ПКС-10).
14. Транспортировка ядерных материалов и ОЯТ: требования и оборудование.
15. Перспективы развития замкнутого ядерного топливного цикла в мире.
16. Материалы для оболочек твэлов: требования и современные разработки.
17. Системы радиационного контроля на предприятиях ЯТЦ.
18. Компоновка промышленных площадок предприятий ЯТЦ: принципы и решения.
19. Обращение с жидкими радиоактивными отходами: технологии очистки и утилизации.
20. Экономические аспекты ядерного топливного цикла.

3.3. Фонд оценочных средств

-

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

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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы ядерной и радиационной безопасности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов системных знаний в области ядерной и радиационной безопасности, необходимых для методического сопровождения работ по обеспечению радиационной безопасности и организации надёжной и безопасной эксплуатации технических средств радиационного контроля в организациях атомной отрасли.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-10.4: Осуществляет методическое сопровождение работ по обеспечению радиационной безопасности в организации атомной отрасли	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-правовую и методическую базу обеспечения радиационной безопасности в атомной отрасли, включая федеральные нормы и правила (НП, ОСПОРБ, СП АС), санитарные правила, руководства по безопасности Ростехнадзора, а также принципы, методы и средства контроля радиационной обстановки, дозиметрического контроля и оценки радиационных рисков при обращении с ядерным топливом, ОЯТ и РАО
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять методическое сопровождение работ по обеспечению радиационной безопасности в организации атомной отрасли, разрабатывая и актуализируя инструкции, методики, регламенты и программы производственного радиационного контроля, внедряя их в производственные процессы, а также оказывая консультационную и организационно-методическую помощь персоналу при проведении радиационно-опасных работ
Владеть:	
Уровень 1	методикой осуществления методического сопровождения работ по обеспечению радиационной безопасности в организации атомной отрасли, включая алгоритмы разработки и внедрения локальной нормативной документации, проведения оценки эффективности применяемых мер радиационной защиты, анализа результатов радиационного контроля, подготовки отчётной документации, а также навыками обучения и инструктирования персонала по вопросам радиационной безопасности и контроля соблюдения требований нормативных документов

ПКС-10.5: Организует надёжную и безопасную эксплуатацию технических средств радиационного контроля в организации атомной отрасли	
Знать:	
Уровень 1	нормативно-правовую и методическую базу, регламентирующую организацию надёжной и безопасной эксплуатации технических средств радиационного контроля в организации атомной отрасли, включая требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, санитарных правил проектирования и эксплуатации атомных станций, а также правила технической эксплуатации, порядок проведения поверок, калибровок, технического обслуживания и ремонта средств радиационного контроля, принципы их работы, устройство и характеристики
Уметь:	
Уровень 1	организовывать надёжную и безопасную эксплуатацию технических средств радиационного контроля в организации атомной отрасли, разрабатывая графики технического обслуживания и поверок, контролируя соблюдение регламентов эксплуатации, обеспечивая своевременное выявление неисправностей и проведение ремонтных работ, а также координируя действия персонала по применению средств радиационного контроля в различных режимах эксплуатации объекта
Владеть:	
Уровень 1	методикой организации надёжной и безопасной эксплуатации технических средств радиационного контроля в организации атомной отрасли, включая алгоритмы планирования и учёта технического состояния оборудования, проведения контроля за его исправностью и готовностью к применению, организации обучения персонала правилам эксплуатации, а также навыками оформления эксплуатационной документации и отчётности по результатам контроля технического состояния средств радиационного контроля

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	нормативно-методическую базу радиационной безопасности и требования к эксплуатации технических средств радиационного контроля в атомной отрасли
3.2	**Уметь:**
3.2.1	разрабатывать методические документы по радиационной безопасности и организовывать надёжную эксплуатацию средств радиационного контроля
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методического сопровождения радиационно-безопасных работ, внедрения инструкций, контроля состояния оборудования, обучения персонала и оформления отчётной документации

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для обсуждения:
Вариант 1:
1 вопрос. Дайте определение ионизирующего излучения. Перечислите основные виды излучений, их природу и свойства.
Краткий ответ: Ионизирующее излучение – это излучение, которое при взаимодействии с веществом способно создавать ионы разных знаков. Основные виды: альфа-излучение (ядра гелия, малая проникающая, высокая ионизирующая способность), бета-излучение (электроны/позитроны, средняя проникающая), гамма-излучение (электромагнитное, высокая проникающая, низкая ионизирующая), нейтронное излучение (нейтроны, высокая проникающая, наводит радиоактивность).
2 вопрос. Что такое активность, период полураспада и постоянная распада? Запишите закон радиоактивного распада.
Краткий ответ: Активность – число распадов в единицу времени (Бк). Период полураспада $T_{1/2}$ – время, за которое распадается половина исходного количества ядер. Постоянная распада λ – вероятность распада ядра в единицу времени. Закон радиоактивного распада: $N(t) = N_0 \cdot e^{(-\lambda t)}$, $A(t) = A_0 \cdot e^{(-\lambda t)}$.
3 вопрос. Опишите механизмы взаимодействия гамма-излучения с веществом.
Краткий ответ: Три основных механизма: 1) фотоэффект – поглощение γ-кванта атомом с выбиванием электрона; 2) комптон-эффект – рассеяние γ-кванта на свободном электроне с уменьшением энергии; 3) образование пар – превращение γ-кванта в электрон-позитронную пару в поле ядра (энергия > 1,02 МэВ).
4 вопрос. В чём отличие упругого и неупругого рассеяния нейтронов? Какие процессы сопровождают захват нейтронов?
Краткий ответ: Упругое рассеяние – нейтрон передаёт часть кинетической энергии ядру, не меняя его внутреннего состояния (основной механизм замедления). Неупругое рассеяние – нейтрон возбуждает ядро, после чего ядро возвращается в основное состояние с испусканием γ-кванта. Захват нейтрона – образование составного ядра с последующим испусканием γ-квантов (радиационный захват) или делением.
5 вопрос. Что такое линейная передача энергии (ЛПЭ) и как она связана с качеством излучения?
Краткий ответ: ЛПЭ – энергия, передаваемая веществу на единицу пути (кэВ/мкм). Чем выше ЛПЭ, тем плотнее ионизация и тем выше относительная биологическая эффективность (ОБЭ). Альфа-частицы имеют высокую ЛПЭ, гамма-излучение – низкую.
6 вопрос. Перечислите основные дозиметрические величины и их единицы измерения в системе СИ.
Краткий ответ: Активность – Беккерель (Бк); экспозиционная доза – Кулон/кг (Кл/кг) или рентген; поглощённая доза – Грей (Гр); эквивалентная доза – Зиверт (Зв); эффективная доза – Зиверт (Зв); мощность дозы – Гр/с или Зв/с.
7 вопрос. Дайте определение экспозиционной, поглощённой, эквивалентной и эффективной доз. В чём их различие?
Краткий ответ: Экспозиционная доза – мера ионизации воздуха (для γ и рентгеновского). Поглощённая доза – энергия, переданная единице массы вещества (Дж/кг = Гр). Эквивалентная доза = поглощённая × коэффициент качества (учитывает биологическую эффективность). Эффективная доза = сумма эквивалентных доз в органах × взвешивающие коэффициенты (учитывает радиочувствительность органов).
8 вопрос. Что такое мощность дозы и в каких единицах она измеряется?
Краткий ответ: Мощность дозы – доза излучения за единицу времени. Измеряется в Зв/ч, мкЗв/ч, Гр/с, мР/ч. Используется для оценки радиационной обстановки в реальном времени.
9 вопрос. Какие биологические эффекты ионизирующего излучения относятся к детерминированным, а какие – к стохастическим?
Краткий ответ: Детерминированные (пороговые) – эффекты, возникающие при превышении пороговой дозы (лучевая болезнь, катаракта, лучевые ожоги). Стохастические (беспороговые) – вероятностные эффекты, не имеющие порога (злокачественные новообразования, наследственные заболевания).
10 вопрос. Что такое радиочувствительность? Назовите наиболее радиочувствительные органы и ткани.
Краткий ответ: Радиочувствительность – способность тканей реагировать на облучение. Наиболее радиочувствительны: красный костный мозг, половые железы, хрусталик глаза, эпителий кишечника, щитовидная железа. Менее чувствительны: костная ткань, нервная ткань, мышечная ткань.
11 вопрос. Перечислите категории облучаемых лиц, установленные НРБ-99/2009. Каковы основные пределы доз для каждой категории?
Краткий ответ: Категории: персонал (группа А – непосредственно работающие с источниками; группа Б – работающие в зоне влияния), население. Основные пределы эффективной дозы: персонал группы А – 20 мЗв/год в среднем за 5 лет (не более 50 мЗв/год); персонал группы Б – 5 мЗв/год; население – 1 мЗв/год в среднем за 5 лет (не более 5 мЗв/год).
12 вопрос. Сформулируйте три основных принципа радиационной безопасности. Раскройте содержание каждого.
Краткий ответ: 1) Принцип нормирования – непревышение допустимых пределов доз. 2) Принцип обоснования – запрещение всех видов деятельности по использованию источников, если польза не превышает вред. 3) Принцип оптимизации (ALARA) – поддержание доз на возможно низком и достижимом уровне с учётом экономических и социальных факторов.
13 вопрос. Какие нормативные документы являются основополагающими в области радиационной безопасности РФ?
Краткий ответ: Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»; Нормы радиационной безопасности (НРБ 99/2009) – СанПиН 2.6.1.2523-09; Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010) – СП 2.6.1.2612-10; федеральные нормы и правила (НП) Ростехнадзора.
14 вопрос. В чём различие между НРБ и ОСПОРБ? Какова их иерархия?
Краткий ответ: НРБ (Нормы радиационной безопасности) устанавливают дозовые пределы и нормативы. ОСПОРБ (Основные санитарные правила) устанавливают требования к организации работ, радиационному контролю, санитарно-гигиеническим мероприятиям. НРБ имеют более высокий статус, ОСПОРБ детализируют требования по их реализации.
15 вопрос. Каковы принципы глубокоэшелонированной защиты (барьеры безопасности) на АЭС?

Краткий ответ: Концепция физических барьеров на пути распространения радиоактивности: 1-й барьер – топливная матрица; 2-й – оболочка твэла; 3-й – граница первого контура (корпус реактора и трубопроводы); 4-й – герметичная оболочка (контайнмент). Каждый барьер дополняется системами инженерной защиты.
16 вопрос. Опишите структуру и основные функции системы управления и защиты (СУЗ) реактора.
Краткий ответ: СУЗ включает: органы регулирования реактивности (стержни-поглотители, борное регулирование); систему контроля нейтронного потока; логические устройства; исполнительные механизмы. Функции: пуск реактора, поддержание мощности, нормальное регулирование, аварийная защита, контроль нейтронно-физических параметров.
17 вопрос. Какие средства индивидуального дозиметрического контроля применяются в атомной отрасли?
Краткий ответ: Термолюминесцентные дозиметры (ТЛД), фото- и электронные дозиметры, интегральные дозиметры. ТЛД – пассивные, носимы в течение месяца, считываются в лаборатории. Электронные – активные, показывают текущую мощность дозы и накопленную дозу.
18 вопрос. Что такое культура безопасности и каковы её основные принципы?
Краткий ответ: Культура безопасности – совокупность характеристик и установок организации и отдельных лиц, обеспечивающих приоритет безопасности. Основные принципы: приоритет безопасности, соответствие требованиям, персональная ответственность, извлечение уроков из событий, атмосфера доверия, постоянное обучение.
19 вопрос. Каков порядок действий персонала при радиационной аварии?
Краткий ответ: 1) Остановка технологического процесса (по возможности); 2) Оповещение руководства и служб (МЧС, радиационная служба); 3) Укрытие в защитных сооружениях или эвакуация; 4) Использование СИЗ (респираторы, защитные костюмы); 5) Проведение радиационной разведки; 6) Оказание первой помощи пострадавшим; 7) Ликвидация последствий по плану.
20 вопрос. Назовите основные виды радиационного контроля на предприятиях атомной отрасли.
Краткий ответ: Дозиметрический контроль (индивидуальный и групповой) – измерение доз внешнего и внутреннего облучения. Радиометрический контроль – измерение активности проб, поверхностного загрязнения. Спектрометрический контроль – идентификация радионуклидов по энергии излучения. Оперативный, периодический и аварийный контроль.
Вариант 2:
1 вопрос. Классифицируйте средства радиационного контроля по назначению и принципу действия.
Краткий ответ: По назначению: дозиметры (для измерения доз), радиометры (для измерения активности), спектрометры (для идентификации радионуклидов). По принципу действия: ионизационные камеры, пропорциональные счётчики, счётчики Гейгера-Мюллера, сцинтилляционные, полупроводниковые.
2 вопрос. Опишите принцип работы ионизационной камеры. Для каких целей она применяется?
Краткий ответ: Ионизационная камера – газонаполненный детектор, в котором под действием излучения возникает ионный ток между электродами. Ток пропорционален мощности дозы. Применяется для измерения мощности экспозиционной дозы в широком диапазоне.
3 вопрос. В чём отличие пропорционального счётчика от ионизационной камеры?
Краткий ответ: В пропорциональном счётчике используется более высокое напряжение, при котором первичные электроны создают лавину вторичных электронов (газовое усиление). Сигнал пропорционален энергии частицы, что позволяет проводить спектрометрию.
4 вопрос. Опишите принцип работы счётчика Гейгера-Мюллера. Каковы его преимущества и недостатки?
Краткий ответ: Счётчик Гейгера-Мюллера работает в режиме самостоятельного газового разряда. При попадании частицы возникает лавина, которая распространяется по всему объёму. Преимущества: высокая чувствительность, простота. Недостатки: большое мёртвое время, невозможность энергетического разрешения.
5 вопрос. На каком принципе работают сцинтилляционные детекторы? Из каких основных элементов они состоят?
Краткий ответ: Сцинтилляционный детектор состоит из сцинтиллятора (вещество, испускающее свет при поглощении излучения) и фотоэлектронного умножителя (ФЭУ), преобразующего световые вспышки в электрические импульсы. Позволяет измерять энергию излучения (спектрометрия).
6 вопрос. Для каких целей применяются полупроводниковые детекторы? В чём их преимущества?
Краткий ответ: Полупроводниковые детекторы (германиевые, кремниевые) используются для высокоточного спектрометрического анализа. Преимущества: высокое энергетическое разрешение (значительно лучше сцинтилляторов), возможность работы при низких температурах (охлаждение жидким азотом).
7 вопрос. Какие системы индивидуального дозиметрического контроля используются на предприятиях атомной отрасли? Опишите их устройство.
Краткий ответ: Термолюминесцентные дозиметры (ТЛД) – кристаллы LiF или $CaSO_4$, накапливающие энергию при облучении и излучающие свет при нагревании. Электронные дозиметры – на основе полупроводниковых или сцинтилляционных детекторов, показывают текущую мощность и накопленную дозу. Фотодозиметры – фотоплёнка, темнеющая при облучении (ныне практически не применяются).
8 вопрос. Что такое поверка и калибровка средств радиационного контроля? С какой периодичностью они проводятся?
Краткий ответ: Поверка – установление пригодности средства измерения к применению (метрологическая аттестация). Калибровка – настройка прибора по эталонным источникам. Периодичность: не реже 1 раза в год (для большинства приборов), для ТЛД – после каждого считывания.
9 вопрос. Какие метрологические характеристики средств радиационного контроля являются основными?
Краткий ответ: Диапазон измерений, основная погрешность (относительная или приведённая), чувствительность, разрешающая способность, стабильность показаний, время установления показаний, мёртвое время (для счётчиков).
10 вопрос. Какие требования предъявляются к эксплуатации приборов радиационного контроля в условиях повышенной влажности и температуры?
Краткий ответ: Приборы должны иметь соответствующую степень защиты (IP), работать в допустимом диапазоне температур и влажности (указан в паспорте). Необходимо использовать термостатируемые отсеки или предварительную выдержку. В условиях высокой влажности – дополнительная герметизация, использование осушителей.
11 вопрос. Как проводится радиометрический контроль поверхностного загрязнения? Какие приборы используются?

Краткий ответ: Проводится с помощью радиометров со сцинтилляционными или газоразрядными датчиками (альфа-, бета-, гамма-радиометры). Измерения проводятся на фиксированном расстоянии от поверхности (обычно 1–5 см), по контрольным точкам. Результат сравнивается с допустимыми уровнями загрязнения (ДУ) по ОСПОРБ-99/2010.
12 вопрос. Каков порядок отбора и подготовки проб для радиометрического анализа?
Краткий ответ: Отбор проб (воздуха, воды, почвы, продуктов) по утверждённым методикам. Консервация и маркировка проб. Подготовка: высушивание, озоление (для органики), прессование (для твёрдых проб), приготовление тонкослойных препаратов. Измерение на радиометрах или спектрометрах с последующим расчётом удельной активности.
13 вопрос. Опишите процедуру измерения мощности эквивалентной дозы с помощью переносного дозиметра.
Краткий ответ: Включение прибора, проверка заряда батареи, установка режима измерения. Размещение детектора на высоте 1 м над поверхностью (для персонала) или на уровне щитовидной железы. Выдержка до установления показаний (обычно 10–30 с). Запись результата с указанием единиц и времени измерения. Проведение измерений в контрольных точках по плану.
14 вопрос. Какие стационарные системы радиационного контроля применяются на АЭС?
Краткий ответ: Системы контроля радиационной обстановки в помещениях (датчики гамма- и нейтронного излучения); системы контроля технологических сред (активность теплоносителя, газовых выбросов, жидких сбросов); системы контроля запылённости воздуха; системы индивидуального дозиметрического контроля (АСИДК); системы автоматизированного радиационного контроля (АРК).
15 вопрос. Как осуществляется контроль радиоактивных выбросов в атмосферу?
Краткий ответ: Установка пробоотборников на дымовых трубах и вентиляционных трубах, отбор проб воздуха на фильтры, измерение активности фильтров (бета-, гамма-спектрометрия). Расчёт объёмной активности и суммарной активности выбросов за период. Сравнение с допустимыми выбросами (ДВ).
16 вопрос. Каковы правила работы с радиоактивными источниками при поверке и калибровке приборов?
Краткий ответ: Работа только по наряду-допуску, с использованием СИЗ и индивидуальных дозиметров. Источники хранятся в защитных контейнерах. Измерения проводятся на минимальном расстоянии, дистанционные манипуляторы. Строгий учёт источников (приход–расход). По окончании работ – радиационный контроль рабочего места и персонала.
17 вопрос. Что такое счётная характеристика газоразрядного счётчика и как она используется при настройке?
Краткий ответ: Счётная характеристика – зависимость числа зарегистрированных импульсов от напряжения питания. Выбирается рабочее напряжение в средней части плато (где счёт мало зависит от напряжения). Используется для проверки исправности и настройки высоковольтного блока.
18 вопрос. Как проводится спектрометрический анализ для идентификации радионуклидов?
Краткий ответ: Измерение амплитудного спектра импульсов с детектора (полупроводникового или сцинтилляционного). Калибровка по энергии (по эталонным источникам). Идентификация по положению фото- и комптоновских пиков. Расчёт активности по площади пиков с учётом эффективности регистрации.
19 вопрос. Каковы правила хранения и учёта средств радиационного контроля?
Краткий ответ: Хранение в сухих, отапливаемых помещениях, вдали от источников излучения и сильных магнитных полей. Учёт в специальном журнале (инвентарный номер, дата поверки, состояние). Соблюдение сроков поверки, своевременное списание непригодных приборов.
20 вопрос. Каков порядок действий при обнаружении неисправности средства радиационного контроля?
Краткий ответ: 1) Прекращение работы с прибором. 2) Оценка возможности радиационной опасности (если подозрение на сбой – проверить другим прибором). 3) Доклад руководителю. 4) Передача прибора в ремонтную службу с актом о неисправности. 5) Запись в журнале учёта. 6) Использование резервного прибора.

Вопросы к тестам:

Вариант 1
1. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая единица измерения активности в системе СИ?
А) Грей (Гр);
Б) Зиверт (Зв);
В) Беккерель (Бк);
Г) Рентген (Р);
Д) Рад (рад).
Ответ: В

_____
2. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это доза излучения, учитывающая биологическую эффективность различных видов излучений.
Ответ: эквивалентная

_____
3. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом излучения и его характеристикой:
Вид излучения:
1. Альфа-излучение;
2. Бета-излучение;
3. Гамма-излучение;
4. Нейтронное излучение.
Характеристика:

А) Высокая проникающая способность, электромагнитная природа;
Б) Ядра гелия, малая проникающая, высокая ионизирующая способность;
В) Поток нейтронов, наводит радиоактивность;
Г) Электроны или позитроны, средняя проникающая способность;
Д) Не взаимодействует с веществом.
Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

_____

4. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Закон радиоактивного распада описывается формулой $N(t) = N_0 \cdot e^{(-\lambda t)}$, где λ — это _____.
Ответ: постоянная распада

_____

5. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между принципом радиационной безопасности и его содержанием:
Принцип:
1. Нормирование;
2. Обоснование;
3. Оптимизация.
Содержание:
А) Запрещение деятельности, если польза не превышает вред;
Б) Непревышение допустимых пределов доз;
В) Поддержание доз на возможно низком уровне с учётом экономических и социальных факторов;
Г) Приоритет безопасности перед экономикой.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____

6. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой эффект облучения относится к стохастическим?
А) Лучевая катаракта;
Б) Злокачественные новообразования;
В) Лучевой ожог;
Г) Лучевая болезнь;
Д) Временное бесплодие.
Ответ: Б

_____

7. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных органов относятся к наиболее радиочувствительным?
А) Костная ткань;
Б) Красный костный мозг;
В) Половые железы;
Г) Хрусталик глаза;
Д) Нервная ткань.
Ответ: Б, В, Г

_____

8. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это совокупность характеристик и установок организации и отдельных лиц, обеспечивающих приоритет безопасности.
Ответ: культура безопасности

_____

9. (ПКС-10.4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность барьеров безопасности на АЭС (глубокоэшелонированная защита):
А) Герметичная оболочка (контайнмент);
Б) Оболочка твэла;
В) Граница первого контура (корпус реактора);
Г) Топливная матрица.
Ответ: Г-Б-В-А

_____

10. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип детектора работает в режиме самостоятельного газового разряда?
А) Ионизационная камера;
Б) Пропорциональный счётчик;
В) Счётчик Гейгера-Мюллера;
Г) Сцинтилляционный детектор;
Д) Полупроводниковый детектор.
Ответ: В

_____
11. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это установление пригодности средства измерения к применению (метрологическая аттестация).
Ответ: поверка

_____
12. (ПКС-10.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом прибора радиационного контроля и его назначением:
Тип прибора:
1. Дозиметр;
2. Радиометр;
3. Спектрометр.
Назначение:
А) Измерение активности проб и поверхностного загрязнения;
Б) Измерение доз облучения;
В) Идентификация радионуклидов по энергии излучения;
Г) Измерение температуры.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
13. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для каких целей применяются полупроводниковые детекторы?
А) Для измерения температуры;
Б) Для высокоточного спектрометрического анализа;
В) Для измерения влажности;
Г) Для измерения давления;
Д) Для визуального наблюдения.
Ответ: Б

_____
14. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип дозиметров является пассивным и требует считывания в лаборатории?
А) Электронный дозиметр;
Б) Термолюминесцентный дозиметр (ТЛД);
В) Ионизационная камера;
Г) Счётчик Гейгера-Мюллера;
Д) Сцинтилляционный детектор.
Ответ: Б

_____
15. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие категории облучаемых лиц установлены НРБ-99/2009?
А) Персонал (группа А);
Б) Персонал (группа Б);
В) Население;
Г) Дети;
Д) Беременные женщины.
Ответ: А, Б, В

_____
16. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой предел эффективной дозы установлен для персонала группы А (в среднем за 5 лет)?
А) 1 мЗв/год;
Б) 5 мЗв/год;
В) 20 мЗв/год;
Г) 50 мЗв/год;
Д) 100 мЗв/год.
Ответ: В

_____
17. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой элемент входит в состав сцинтилляционного детектора?
А) Транзистор;
Б) Фотоэлектронный умножитель (ФЭУ);
В) Резистор;
Г) Конденсатор;
Д) Катушка индуктивности.
Ответ: Б

_____
18. (ПКС-10.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое счётная характеристика газоразрядного счётчика?
А) Зависимость числа импульсов от напряжения питания;
Б) Зависимость числа импульсов от температуры;
В) Зависимость числа импульсов от влажности;
Г) Зависимость числа импульсов от времени;
Д) Зависимость числа импульсов от давления.
Ответ: А

_____
19. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов создания нормативной базы радиационной безопасности в РФ:
А) Утверждение ОСПОРБ-99/2010;
Б) Утверждение НРБ-99/2009;
В) Принятие Федерального закона «О радиационной безопасности населения»;
Г) Введение международных рекомендаций МКРЗ.
Ответ: В-Б-А-Г

_____
20. (ПКС-10.5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом детектора и его характеристикой:
Детектор:
1. Ионизационная камера;
2. Пропорциональный счётчик;
3. Счётчик Гейгера-Мюллера;
4. Сцинтилляционный детектор.
Характеристика:
А) Высокое энергетическое разрешение, требует охлаждения;
Б) Ток пропорционален мощности дозы;
В) Сигнал пропорционален энергии частицы (газовое усиление);
Г) Самостоятельный газовый разряд, большое мёртвое время;
Д) Преобразование световых вспышек в электрические импульсы.
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-Д
Вариант 2
1. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая единица измерения эквивалентной дозы в системе СИ?
А) Грей (Гр);
Б) Зиверт (Зв);
В) Беккерель (Бк);
Г) Рентген (Р);
Д) Рад (рад).
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это время, за которое распадается половина исходного количества радиоактивных ядер.
Ответ: период полураспада

_____
3. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между механизмом взаимодействия гамма-излучения и его описанием:
Механизм:
1. Фотоэффект;
2. Комптон-эффект;
3. Образование пар.
Описание:
А) Рассеяние γ-кванта на свободном электроне с уменьшением энергии;
Б) Полное поглощение γ-кванта атомом с выбиванием электрона;
В) Превращение γ-кванта в электрон-позитронную пару в поле ядра;
Г) Превращение γ-кванта в нейтрон.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

_____
4. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это энергия, передаваемая веществу на единицу пути (кэВ/мкм).
Ответ: ЛПЭ (линейная передача энергии)

_____
5. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между дозой и её определением:
Доза:
1. Экспозиционная доза;
2. Поглощённая доза;
3. Эквивалентная доза;
4. Эффективная доза.
Определение:
А) Энергия, переданная единице массы вещества (Дж/кг);
Б) Мера ионизации воздуха (для γ и рентгеновского);
В) Сумма эквивалентных доз в органах × взвешивающие коэффициенты;
Г) Поглощённая доза × коэффициент качества;
Д) Доза, измеряемая в рентгенах.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

---

6. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип биологического эффекта не имеет пороговой дозы?
А) Детерминированный;
Б) Стохастический;
В) Острый;
Г) Хронический;
Д) Все имеют порог.
Ответ: Б

---

7. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие документы являются основополагающими в области радиационной безопасности РФ?
А) НРБ-99/2009;
Б) ОСПОРБ-99/2010;
В) Федеральный закон «О радиационной безопасности населения»;
Г) Уголовный кодекс РФ;
Д) Гражданский кодекс РФ.
Ответ: А, Б, В

---

8. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Принцип _____ радиационной безопасности требует непревышения допустимых пределов индивидуальных доз облучения.
Ответ: нормирования

---

9. (ПКС-10.4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий персонала при радиационной аварии:
А) Укрытие в защитных сооружениях или эвакуация;
Б) Оповещение руководства и служб;
В) Проведение радиационной разведки;
Г) Остановка технологического процесса (по возможности).
Ответ: Г-Б-А-В

---

10. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком режиме работает счётчик Гейгера-Мюллера?
А) Режим ионизационной камеры;
Б) Режим пропорционального счёта;
В) Режим самостоятельного газового разряда;
Г) Режим сцинтилляции;
Д) Режим полупроводникового детектора.
Ответ: В

---

11. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это настройка прибора по эталонным источникам для обеспечения точности измерений.
Ответ: калибровка

---

12. (ПКС-10.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между стационарной системой радиационного контроля и её функцией:
Система:
1. АСИДК;
2. АРК;

3. СКР.
Функция:
А) Автоматизированный радиационный контроль;
Б) Автоматизированная система индивидуального дозиметрического контроля;
В) Система контроля радиационной обстановки в помещениях;
Г) Система контроля температуры.
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

---

13. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных детекторов обладает наилучшим энергетическим разрешением?
А) Ионизационная камера;
Б) Пропорциональный счётчик;
В) Счётчик Гейгера-Мюллера;
Г) Сцинтилляционный детектор;
Д) Полупроводниковый детектор.
Ответ: Д

---

14. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего используется фотоэлектронный умножитель (ФЭУ) в сцинтилляционном детекторе?
А) Для усиления света;
Б) Для преобразования световых вспышек в электрические импульсы;
В) Для создания вакуума;
Г) Для измерения температуры;
Д) Для фильтрации излучения.
Ответ: Б

---

15. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие виды радиационного контроля осуществляются на предприятиях атомной отрасли?
А) Дозиметрический;
Б) Радиометрический;
В) Спектрометрический;
Г) Визуальный;
Д) Тактильный.
Ответ: А, Б, В

---

16. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой принцип радиационной безопасности означает «поддержание доз на возможно низком уровне»?
А) Принцип нормирования;
Б) Принцип обоснования;
В) Принцип оптимизации (ALARA);
Г) Принцип приоритета безопасности;
Д) Принцип ответственности.
Ответ: В

---

17. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой элемент является основным в термолюминесцентном дозиметре (ТЛД)?
А) Кристалл LiF или $CaSO_4$;
Б) Полупроводниковый диод;
В) Газонаполненная трубка;
Г) Сцинтилляционный кристалл;
Д) Фотоплёнка.
Ответ: А

---

18. (ПКС-10.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое мёртвое время счётчика Гейгера-Мюллера?
А) Время, в течение которого счётчик не регистрирует новые частицы после импульса;
Б) Время, необходимое для нагрева счётчика;
В) Время, необходимое для охлаждения счётчика;
Г) Время установления показаний;
Д) Время поверки счётчика.
Ответ: А

---

19. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность уровней культуры безопасности:
А) Зависимый (строгий надзор, дисциплина);
Б) Взаимозависимый (командная работа, забота о коллегах);
В) Реагирующий (инстинктивная безопасность, формальное соответствие);
Г) Независимый (личная ответственность, самоконтроль).
Ответ: В-А-Г-Б

---

20. (ПКС-10.5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между прибором радиационного контроля и его применением:
Прибор:
1. Радиометр;
2. Дозиметр;
3. Спектрометр;
4. АСИДК.
Применение:
А) Автоматизированный сбор данных индивидуальных доз;
Б) Измерение активности проб воздуха, воды, почвы;
В) Измерение эквивалентной дозы персонала;
Г) Идентификация радионуклидов в пробах;
Д) Визуализация радиационных полей.
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
Вариант 3
1. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое излучение обладает наибольшей ионизирующей способностью?
А) Альфа-излучение;
Б) Бета-излучение;
В) Гамма-излучение;
Г) Нейтронное излучение;
Д) Рентгеновское излучение.
Ответ: А

---

2. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это отношение мощности дозы без экрана к мощности дозы с экраном.
Ответ: кратность ослабления

---

3. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между механизмом радиационного поражения клетки и его описанием:
Механизм:
1. Прямое действие;
2. Непрямое действие.
Описание:
А) Повреждение молекул ДНК непосредственно ионизирующей частицей;
Б) Повреждение через радиолиз воды с образованием свободных радикалов;
В) Повреждение мембран;
Г) Повреждение цитоскелета.
Ответ: 1-А, 2-Б

---

4. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это способность тканей реагировать на облучение.
Ответ: радиочувствительность

---

5. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между органом и его взвешивающим коэффициентом для эффективной дозы (по НРБ-99/2009):
Орган:
1. Красный костный мозг;
2. Половые железы;
3. Лёгкие;
4. Костная поверхность.
Коэффициент (примерные значения):
А) 0,12;
Б) 0,20;
В) 0,12;
Г) 0,01.
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
6. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой документ устанавливает требования к организации радиационного контроля?
А) НРБ-99/2009;
Б) ОСПОРБ-99/2010;
В) Трудовой кодекс;
Г) Гражданский кодекс;
Д) Уголовный кодекс.
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие материалы используются для защиты от нейтронного излучения?
А) Свинец;
Б) Полиэтилен;
В) Вода;
Г) Борсодержащие материалы;
Д) Алюминий.
Ответ: Б, В, Г

_____
8. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это система управления и защиты реактора.
Ответ: СУЗ

_____
9. (ПКС-10.4) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов проектирования радиационной защиты:
А) Определение кратности ослабления;
Б) Выбор материала защиты;
В) Расчёт толщины экрана;
Г) Определение мощности дозы от источника.
Ответ: Г-А-Б-В

_____
10. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип детектора преобразует световые вспышки в электрические импульсы?
А) Ионизационная камера;
Б) Пропорциональный счётчик;
В) Счётчик Гейгера-Мюллера;
Г) Сцинтилляционный детектор;
Д) Полупроводниковый детектор.
Ответ: Г

_____
11. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это средство измерения, предназначенное для идентификации радионуклидов по энергии излучения.
Ответ: спектрометр

_____
12. (ПКС-10.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между детектором и его основной областью применения:
Детектор:
1. Ионизационная камера;
2. Сцинтилляционный детектор;
3. Полупроводниковый детектор.
Применение:
А) Высокоточная спектрометрия;
Б) Измерение мощности дозы в широком диапазоне;
В) Поисковые работы, измерение активности;
Г) Измерение давления.
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А

_____
13. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какова рекомендуемая периодичность поверки средств радиационного контроля?
А) Не реже 1 раза в год;
Б) Не реже 1 раза в месяц;
В) Не реже 1 раза в 5 лет;

Г) По требованию;
Д) Ежедневно.
Ответ: А

_____

14. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для чего служит система АСИДК?
А) Для автоматизированного сбора данных индивидуальных доз;
Б) Для измерения температуры реактора;
В) Для контроля давления в первом контуре;
Г) Для визуализации радиационных полей;
Д) Для дистанционного управления краном.
Ответ: А

_____

15. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие принципы лежат в основе радиационной защиты?
А) Время;
Б) Расстояние;
В) Экранирование;
Г) Скорость;
Д) Освещение.
Ответ: А, Б, В

_____

16. (ПКС-10.4) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой предел эффективной дозы установлен для населения (в среднем за 5 лет)?
А) 1 мЗв/год;
Б) 5 мЗв/год;
В) 20 мЗв/год;
Г) 50 мЗв/год;
Д) 100 мЗв/год.
Ответ: А

_____

17. (ПКС-10.5) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что измеряется с помощью радиометра?
А) Доза облучения;
Б) Активность проб и поверхностное загрязнение;
В) Температура;
Г) Давление;
Д) Влажность.
Ответ: Б

_____

18. (ПКС-10.5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр определяет рабочее напряжение газоразрядного счётчика?
А) Счётная характеристика (плато);
Б) Вольт-амперная характеристика;
В) Температурная характеристика;
Г) Влажностная характеристика;
Д) Частотная характеристика.
Ответ: А

_____

19. (ПКС-10.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов радиометрического анализа пробы:
А) Измерение активности на радиометре или спектрометре;
Б) Отбор пробы и консервация;
В) Расчёт удельной активности;
Г) Подготовка пробы (высушивание, озоление, прессование).
Ответ: Б-Г-А-В

_____

20. (ПКС-10.5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом системы радиационного контроля и её местом установки на АЭС:
Система:
1. СКР (система контроля радиационной обстановки);
2. СКВ (система контроля вентиляции);
3. СКЖ (система контроля жидких сбросов);

4. АСИДК.
Место:
А) Помещения реакторного отделения;
Б) Вентиляционные трубы;
В) Сбросные каналы, очистные сооружения;
Г) Санпропускники, рабочие места;
Д) Офисные помещения.
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Ключи

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	В	Б	А
2	эквивалентная	период полураспада	кратность ослабления
3	1Б2Г3А4В	1Б2А3В	1А2Б
4	постоянная распада	ЛПЭ	радиочувствительность
5	1Б2А3В	1Б2А3Г4В	1А2Б3В4Г
6	Б	Б	Б
7	БВГ	АБВ	БВГ
8	культура безопасности	нормирования	СУЗ
9	ГБВА	ГБАВ	ГАБВ
10	В	В	Г
11	поверка	калибровка	спектрометр
12	1Б2А3В	1Б2А3В	1Б2В3А
13	Б	Д	А
14	Б	Б	А
15	АБВ	АБВ	АБВ
16	В	В	А
17	Б	А	Б
18	А	А	А
19	ВБАГ	ВАГБ	БГАВ
20	1Б2В3Г4Д	1Б2В3Г4А	1А2Б3В4Г

Вопросы к зачету:
Вопросы к зачёту
1. Дайте определение ионизирующего излучения. Перечислите основные виды излучений, их природу и свойства (проникающая и ионизирующая способность).
2. Что такое активность, период полураспада и постоянная распада? Запишите и поясните закон радиоактивного распада.
3. Опишите механизмы взаимодействия гамма-излучения с веществом (фотоэффект, комптон-эффект, образование пар). В чём их различия?
4. Опишите механизмы взаимодействия нейтронов с веществом (упругое и неупругое рассеяние, радиационный захват, деление). Какие процессы преобладают для быстрых и тепловых нейтронов?
5. Что такое линейная передача энергии (ЛПЭ) и как она связана с качеством излучения и относительной биологической эффективностью?
6. Перечислите основные дозиметрические величины (экспозиционная, поглощённая, эквивалентная, эффективная дозы). В каких единицах они измеряются в системе СИ, и какова связь между ними?
7. Что такое мощность дозы и для чего она используется при оценке радиационной обстановки?
8. Каковы механизмы радиационного поражения клеток (прямое и непрямое действие)? Объясните роль свободных радикалов.
9. Чем отличаются детерминированные (пороговые) эффекты облучения от стохастических (беспороговых)? Приведите примеры.
10. Что такое радиочувствительность? Назовите наиболее радиочувствительные органы и ткани человека. Почему они критичны?
11. Какие категории облучаемых лиц установлены НРБ 99/2009? Каковы основные пределы эффективной дозы для каждой категории?
12. Сформулируйте три основных принципа радиационной безопасности (нормирование, обоснование, оптимизация). Раскройте содержание принципа ALARA.
13. Перечислите основополагающие нормативные документы в области радиационной безопасности Российской Федерации. В чём различие между НРБ и ОСПОРБ?
14. Какие виды радиационного контроля (дозиметрический, радиометрический, спектрометрический) применяются на предприятиях атомной отрасли? В чём их назначение?
15. Как классифицируются средства радиационного контроля по принципу действия? Назовите основные типы детекторов ионизирующего излучения.
16. Опишите принцип работы ионизационной камеры. Для каких целей она применяется?
17. Опишите принцип работы счётчика Гейгера–Мюллера. Каковы его преимущества и недостатки (мёртвое время, энергетическое разрешение)?
18. На каком принципе работают сцинтилляционные детекторы? Из каких основных элементов они состоят и для каких задач применяются?
19. Для каких целей используются полупроводниковые детекторы? В чём их главное преимущество перед другими

детекторами?
20. Какие системы индивидуального дозиметрического контроля (ТЛД, электронные дозиметры) применяются на АЭС? Опишите устройство и принцип считывания ТЛД.
21. Что такое поверка и калибровка средств радиационного контроля? С какой периодичностью они проводятся и какие метрологические характеристики определяются?
22. Сформулируйте три основных принципа радиационной защиты (время, расстояние, экранирование). Приведите примеры их реализации на практике.
23. Какие материалы используются для защиты от γ-излучения, а какие – от нейтронного излучения? Обоснуйте выбор материалов для защиты от нейтронов.
24. Опишите порядок расчёта толщины защитного экрана для γ-излучения (с использованием кратности ослабления или кривых ослабления).
25. Что такое система управления и защиты (СУЗ) реактора? Каковы её основные функции и состав (органы регулирования, стержни аварийной защиты)?
26. В чём суть концепции глубокоэшелонированной защиты (барьеров безопасности) на АЭС? Перечислите барьеры и их роль в предотвращении выхода радиоактивности.
27. Каковы основные стационарные системы радиационного контроля на АЭС (СКР, АСИДК, АРК и др.)? Опишите их назначение.
28. Как организуется радиационный контроль технологических сред (воздуха, воды) и выбросов в атмосферу? Назовите основные методы и приборы.
29. Каков порядок действий персонала при обнаружении радиационной аварии (остановка, оповещение, укрытие, эвакуация, использование СИЗ)?
30. Что такое культура безопасности в атомной отрасли? Каковы её основные принципы и как она реализуется на уровне организации и персонала?

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:
1. История развития радиационной безопасности в России и мире.
2. Сравнительный анализ принципов радиационной безопасности в России и за рубежом.
3. Классификация и характеристика ионизирующих излучений.
4. Механизмы взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.
5. Основы дозиметрии и единицы измерения.
6. Биологические эффекты ионизирующего излучения: детерминированные и стохастические.
7. Радиочувствительность органов и тканей.
8. Нормирование радиационной безопасности: НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010.
9. Система государственного регулирования в области использования атомной энергии.
10. Средства радиационного контроля: принципы работы и применение.
11. Эксплуатация приборов радиационного контроля: требования и особенности.
12. Радиационная защита: принципы, материалы, расчёты.
13. Проектирование биологической защиты объектов атомной отрасли.
14. Системы управления и защиты ядерных реакторов.
15. Культура безопасности в атомной отрасли.
16. Организация радиационного контроля на предприятии атомной отрасли.
17. Планы мероприятий при радиационных авариях.
18. Обращение с радиоактивными отходами: технологии и безопасность.
19. Международное сотрудничество в области радиационной безопасности.
20. Современные тенденции развития дозиметрической и спектрометрической аппаратуры.

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 зачёт 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Радиационное материаловедение

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

ПКС-10.1: Формирует технологические решения систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами и разрабатывает обоснование их безопасности

Знать:	
Уровень 1	нормативно-правовую и методическую базу формирования технологических решений систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами и разработки обоснования их безопасности, включая федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, санитарные правила, требования к содержанию отчёта по обоснованию безопасности (ООБ), принципы и методы проектирования систем обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО, включая сбор, сортировку, переработку, кондиционирование и хранение РАО, а также критерии оценки безопасности технологических решений на всех этапах жизненного цикла объектов использования атомной энергии
Уметь:	
Уровень 1	формировать технологические решения систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, разрабатывая технологические схемы и обосновывая их безопасность, определять последовательность транспортно-технологических операций с ЯТ, выполнять расчёты для обоснования проектных решений, разрабатывать разделы отчёта по обоснованию безопасности в части обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО, а также осуществлять выбор оборудования и средств обращения с РАО, обеспечивающих безопасность при нормальной эксплуатации и нарушениях до проектных аварий включительно
Владеть:	
Уровень 1	методикой формирования технологических решений систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами и разработки обоснования их безопасности, включая алгоритмы проектирования технологических цепочек обращения с топливными материалами, методы оценки безопасности систем хранения ЯТ, ОЯТ и РАО, навыки разработки и оформления разделов ООБ в соответствии с требованиями федеральных норм и правил, а также приёмы анализа и обоснования безопасности принятых технологических решений с учётом требований ядерной и радиационной безопасности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	нормативно-правовую и методическую базу формирования технологических решений систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами и разработки обоснования их безопасности, включая федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, санитарные правила, требования к содержанию отчёта по обоснованию безопасности (ООБ), принципы и методы проектирования систем обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО, включая сбор, сортировку, переработку, кондиционирование и хранение РАО, а также критерии оценки безопасности технологических решений на всех этапах жизненного цикла объектов использования атомной энергии
3.2	**Уметь:**
3.2.1	формировать технологические решения систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, разрабатывая технологические схемы и обосновывая их безопасность, определять последовательность транспортно-технологических операций с ЯТ, выполнять расчёты для обоснования проектных решений, разрабатывать разделы отчёта по обоснованию безопасности в части обращения с ЯТ, ОЯТ и РАО, а также осуществлять выбор оборудования и средств обращения с РАО, обеспечивающих безопасность при нормальной эксплуатации и нарушениях до проектных аварий включительно
3.3	**Владеть:**
3.3.1	методикой формирования технологических решений систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами и разработки обоснования их безопасности, включая алгоритмы проектирования технологических цепочек обращения с топливными материалами, методы оценки безопасности систем хранения ЯТ, ОЯТ и РАО, навыки разработки и оформления разделов ООБ в соответствии с требованиями федеральных норм и правил, а также приёмы анализа и обоснования безопасности принятых технологических решений с учётом требований ядерной и радиационной безопасности

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для обсуждения:
1 вопрос. Основные виды ионизирующих излучений и их воздействие на конструкционные материалы.
Краткий ответ: Основные виды ионизирующих излучений включают альфа-частицы (ядра гелия), бета-частицы (электроны и позитроны), гамма-излучение (электромагнитные волны высокой энергии) и нейтронное излучение. Альфа-частицы обладают малой проникающей способностью, но высокой ионизирующей способностью; бета-частицы имеют среднюю проникающую способность; гамма-излучение обладает высокой проникающей способностью; нейтроны, особенно

быстрые, вызывают наиболее серьёзные структурные повреждения в материалах, создавая каскады смещений атомов. Для строительных материалов наиболее опасными являются нейтронное и гамма-излучение, вызывающие радиационное охрупчивание, распухание и деградацию защитных свойств бетонов.
2 вопрос. Механизмы радиационно-стимулированной деградации металлов и сплавов.
Краткий ответ: Основные механизмы включают: радиационное охрупчивание — повышение температуры хрупко-вязкого перехода из-за образования точечных дефектов и их скоплений; радиационное распухание (свеллинг) — увеличение объёма материала вследствие накопления вакансий и образования пор; радиационную ползучесть — ускоренную деформацию под нагрузкой при облучении; радиационно-стимулированную сегрегацию — перераспределение легирующих элементов в поле радиационных дефектов. Эти процессы приводят к ухудшению механических свойств и снижению ресурса конструкций.
3 вопрос. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные типы радиационных дефектов в кристаллических материалах.
Краткий ответ: Основные типы радиационных дефектов: точечные дефекты (вакансии — отсутствие атома в узле решётки; межузельные атомы — атомы в междоузлиях; пары Френкеля — вакансия + межузельный атом); линейные дефекты (дислокации, образующиеся при скоплении точечных дефектов); объёмные дефекты (поры, газовые пузыри, включения новых фаз). Концентрация точечных дефектов определяется флюенсом и температурой облучения. Эволюция дефектной структуры приводит к изменению механических и физических свойств материалов.
4 вопрос. Радиационная стойкость бетонов и строительных композитов.
Краткий ответ: Радиационное облучение бетонов приводит к дегидратации цементного камня, изменению структуры заполнителей, снижению прочности и плотности, а также к газовыделению. Критическими факторами являются доза облучения, температура и влажностный режим. Для повышения радиационной стойкости применяются специальные заполнители (барит, магнетит, борсодержащие материалы), а также полимерные и композитные добавки. Радиационно-стойкие бетоны используются для биологической защиты реакторов и хранилищ РАО.
5 вопрос. Коррозия материалов в системах обращения с РАО и ОЯТ.
Краткий ответ: В системах обращения с радиоактивными отходами коррозия усиливается за счёт радиолиза воды, приводящего к образованию агрессивных продуктов (перекись водорода, кислород, радикалы). Коррозионная стойкость материалов (нержавеющих сталей, титановых сплавов, циркониевых сплавов) определяется составом среды, температурой и мощностью дозы. Для мокрого хранения ОЯТ критичны локальные виды коррозии (питтинговая, межкристаллитная), для сухого хранения — высокотемпературная газовая коррозия.
6 вопрос. Основные требования к материалам для контейнеров длительного хранения РАО.
Краткий ответ: Материалы контейнеров должны обладать: высокой радиационной, коррозионной и термической стойкостью; герметичностью в течение всего срока хранения; механической прочностью при транспортных и аварийных нагрузках; стойкостью к радиационно-стимулированному старению. Применяются стали (аустенитные нержавеющие, низколегированные), медно-никелевые сплавы, композиционные материалы с борсодержащими наполнителями для нейтронной защиты.
7 вопрос. Методы повышения радиационной стойкости конструкционных материалов.
Краткий ответ: Основные методы: легирование (введение элементов, подавляющих распухание и охрупчивание, например, Ti, Nb, Mo в стали); модификация структуры (создание дисперсных фаз, наноразмерных выделений); термическая обработка (оптимизация зеренной структуры); предварительное облучение (создание стоков для дефектов); применение защитных покрытий и композиционных материалов. Выбор метода определяется условиями эксплуатации и типом материала.
8 вопрос. Основы проектирования систем обращения с радиоактивными отходами с учётом материаловедческих аспектов.
Краткий ответ: При проектировании систем обращения с РАО учитываются: стадии обращения (сбор, сортировка, переработка, кондиционирование, хранение, захоронение); типы отходов (газообразные, жидкие, твёрдые); выбор материалов для ёмкостей, трубопроводов, фильтров, матриц для иммобилизации (цементные, битумные, стеклянные, керамические). Обоснование безопасности включает оценку долговременной стабильности материалов в условиях радиационного и теплового воздействия, прогнозирование изменения свойств на весь срок хранения.
9 вопрос. Эксплуатационный контроль и диагностика состояния материалов систем ЯТЦ.
Краткий ответ: Применяются методы неразрушающего контроля: ультразвуковая дефектоскопия, радиография, акустическая эмиссия, вихретоковый контроль. Для оценки микроструктурных изменений используются образцы-свидетели, подвергаемые периодическому исследованию (металлография, механические испытания, фрактография). Прогнозирование остаточного ресурса основывается на кинетических моделях накопления повреждений и данных мониторинга.
10 вопрос. Нормативная база выбора материалов для систем обращения с РАО и ОЯТ.
Краткий ответ: Основные нормативные документы: ОПБ-88/97 (Общие положения обеспечения безопасности АС), НП-019 -15 (Требования к обращению с жидкими РАО), федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Требования регламентируют допустимые напряжения, запасы прочности, коррозионную стойкость, радиационную стойкость и методы контроля для каждого класса оборудования.

Вопросы для тестирования:
Вариант 1
1. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид ионизирующего излучения обладает наибольшей проникающей способностью и наиболее опасен для материалов биологической защиты?
А) Альфа-излучение;
Б) Бета-излучение;
В) Гамма-излучение;
Г) Нейтронное излучение;

Д) Рентгеновское излучение.
Ответ: В

_____
2. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс увеличения объёма материала вследствие накопления вакансий и образования пор при облучении.
Ответ: распухание (или свеллинг)

_____
3. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом радиационного дефекта и его характеристикой:
Тип дефекта Характеристика
1. Вакансия А) Атом в междоузлии кристаллической решётки
2. Межузельный атом Б) Отсутствие атома в узле кристаллической решётки
3. Пара Френкеля В) Совокупность вакансии и межузельного атома
4. Дислокация Г) Линейный дефект кристаллической структуры
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
4. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это повышение температуры хрупко-вязкого перехода стали вследствие радиационного облучения.
Ответ: охрупчивание

_____
5. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между материалом и его применением в системах обращения с РАО:
Материал Применение
1. Аустенитная нержавеющая сталь А) Биологическая защита реакторов
2. Борсодержащий бетон Б) Ёмкости для хранения жидких РАО
3. Свинцовое стекло В) Контейнеры для транспортировки ОЯТ
4. Цементный компаунд Г) Иммобилизация жидких радиоактивных отходов
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
6. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс приводит к ускоренной коррозии материалов в системах мокрого хранения ОЯТ?
А) Радиационное охрупчивание;
Б) Радиолиз воды;
В) Радиационное распухание;
Г) Радиационная ползучесть;
Д) Термическое старение.
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы используются для повышения радиационной стойкости сталей и сплавов?
А) Легирование титаном и ниобием;
Б) Увеличение содержания углерода;
В) Дисперсное упрочнение;
Г) Термическая обработка;
Д) Введение газовых примесей.
Ответ: А, В, Г

_____
8. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это показатель, характеризующий количество частиц, проходящих через единицу площади за время облучения.
Ответ: флюенс

_____
9. (ПКС-10.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов обоснования безопасности при выборе материалов для системы обращения с РАО:
А) Оценка радиационной стойкости материала;
Б) Определение условий эксплуатации (температура, доза, среда);
В) Выбор материала по критериям стойкости и экономической эффективности;
Г) Прогнозирование изменения свойств материала на весь срок службы.
Ответ: Б-А-Г-В

_____
10. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность процессов радиационной деградации металлов:

А) Образование точечных дефектов;
Б) Снижение пластичности и вязкости;
В) Скопление дефектов и образование пор;
Г) Изменение механических свойств.
Ответ: А-В-Б-Г

---

11. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип лицензии на программное обеспечение для моделирования радиационных повреждений является бесплатным и позволяет пользователям свободно использовать и изменять программу?
А) Trial-версия;
Б) Shareware;
В) Freeware;
Г) Open Source;
Д) Коммерческая лицензия.
Ответ: Г

---

12. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры необходимо учитывать при выборе материала для контейнера хранения РАО?
А) Коррозионная стойкость;
Б) Радиационная стойкость;
В) Теплопроводность;
Г) Стоимость материала;
Д) Цвет материала.
Ответ: А, Б, В, Г

---

13. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «радиационная ползучесть»?
А) Увеличение объёма материала при облучении;
Б) Деформация материала под нагрузкой, ускоряемая облучением;
В) Повышение твёрдости материала при облучении;
Г) Снижение температуры плавления материала;
Д) Уменьшение теплопроводности материала.
Ответ: Б

---

14. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой материал является оптимальным для ослабления быстрых нейтронов в системах радиационной защиты?
А) Свинец;
Б) Вода или бетон с водородсодержащими добавками;
В) Алюминий;
Г) Медь;
Д) Стекло.
Ответ: Б

---

15. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие преимущества предоставляет использование современных цифровых методов для прогнозирования ресурса материалов в системах обращения с РАО?
А) Моделирование эволюции дефектной структуры;
Б) Снижение затрат на экспериментальные исследования;
В) Учёт неопределённости исходных данных;
Г) Возможность полной замены экспериментальных данных;
Д) Автоматическое проектирование материалов.
Ответ: А, Б, В

---

16. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «радиационно-стимулированная сегрегация»?
А) Перераспределение легирующих элементов в поле радиационных дефектов;
Б) Образование новых фаз при облучении;
В) Увеличение размера зёрен материала;
Г) Снижение концентрации примесей;
Д) Ускорение диффузии углерода.
Ответ: А

---

17. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая технология позволяет создавать материалы с заданной радиационной стойкостью путём направленного модифицирования структуры?
А) Легирование;
Б) Плазменное напыление;
В) Ионная имплантация;
Г) Термическая обработка;
Д) Все перечисленные.
Ответ: Д

_____

18. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс лежит в основе радиационного распухания (свеллинга) конструкционных материалов?
А) Накопление газовых пузырей;
Б) Накопление вакансий и образование пор;
В) Фазовые превращения;
Г) Рекристаллизация;
Д) Окисление.
Ответ: Б

_____

19. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при выборе материала для системы сухого хранения ОЯТ:
А) Оценка коррозионной стойкости в газовой среде;
Б) Определение температурного режима хранения;
В) Оценка радиационной стойкости на заданный срок;
Г) Выбор марки стали или композита.
Ответ: Б-А-В-Г

_____

20. (ПКС-10.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом радиоактивных отходов и методом их иммобилизации:

Тип отходов	Метод иммобилизации
1. Жидкие РАО средней активности	А) Остеклование
2. Высокоактивные жидкие РАО	Б) Цементирование
3. Твёрдые горючие РАО	В) Сжигание с последующим цементированием золы
4. Жидкие РАО низкой активности	Г) Битумирование

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б

_____

Вариант 2
1. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «период полураспада» радиоактивного изотопа?
А) Время, за которое активность изотопа уменьшается вдвое;
Б) Время, за которое изотоп полностью распадается;
В) Время, за которое изотоп достигает максимальной активности;
Г) Время, за которое изотоп вступает в реакцию с материалом;
Д) Время охлаждения изотопа до комнатной температуры.
Ответ: А

_____

2. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс образования в материале пар «вакансия — межузельный атом» под действием облучения.
Ответ: Френкель (или пары Френкеля)

_____

3. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между методом неразрушающего контроля и его применением для диагностики материалов систем обращения с РАО:

Метод контроля	Применение
1. Ультразвуковая дефектоскопия	А) Выявление поверхностных трещин
2. Радиографический контроль	Б) Обнаружение внутренних дефектов и пор
3. Акустическая эмиссия	В) Контроль целостности сварных швов
4. Вихретоковый контроль	Г) Мониторинг развития трещин под нагрузкой

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

_____

4. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это наука, изучающая влияние облучения высокоэнергетическими частицами на свойства материалов.
Ответ: радиационное материаловедение

_____
5. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между материалом и его радиационной стойкостью (по убыванию):
Материал Характеристика стойкости
1. Аустенитная сталь А) Высокая стойкость к распуханию до ~700°C
2. Ферритно-мартенситная сталь Б) Подвержена сильному распуханию при ~400–600°C
3. Циркониевый сплав В) Высокая стойкость в нейтронных полях
4. Бетон Г) Снижение прочности при дозах >10^5 Гр
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
6. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс приводит к образованию газовых пузырей в облучённых материалах?
А) Радиационное охрупчивание;
Б) Трансмутация атомов с образованием гелия;
В) Радиационная ползучесть;
Г) Рекристаллизация;
Д) Коррозия.
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на радиационную стойкость бетонов?
А) Тип цемента;
Б) Вид заполнителя;
В) Водоцементное отношение;
Г) Условия твердения;
Д) Сорт арматуры.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
8. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс переработки жидких радиоактивных отходов с получением твёрдого монолитного компаунда на основе цемента.
Ответ: цементирование

_____
9. (ПКС-10.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов проектирования системы обращения с РАО:
А) Выбор методов переработки и иммобилизации;
Б) Определение объёмов и характеристик отходов;
В) Разработка обоснования безопасности;
Г) Выбор материалов для оборудования и контейнеров.
Ответ: Б-А-Г-В

_____
10. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность процессов радиационного повреждения конструкционных материалов:
А) Формирование каскада смещений;
Б) Миграция и взаимодействие точечных дефектов;
В) Образование первичных дефектов (пар Френкеля);
Г) Накопление дефектов и изменение свойств.
Ответ: В-А-Б-Г

_____
11. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип излучений вызывает наибольшее количество смещений атомов в кристаллической решётке?
А) Альфа-излучение;
Б) Бета-излучение;
В) Гамма-излучение;
Г) Быстрые нейтроны;
Д) Рентгеновское излучение.
Ответ: Г

_____
12. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие требования предъявляются к материалам контейнеров для транспортировки ОЯТ?
А) Герметичность;
Б) Ударная вязкость;
В) Теплоизоляционные свойства;

Г) Стойкость к нейтронному излучению;
Д) Эстетический вид.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

13. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «доза облучения» материала?
А) Количество частиц, падающих на единицу площади;
Б) Энергия ионизирующего излучения, поглощённая единицей массы материала;
В) Мощность излучения, действующего на материал;
Г) Время воздействия излучения на материал;
Д) Температура нагрева материала при облучении.
Ответ: Б

_____

14. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой материал используется для изготовления тепловыделяющих элементов (твэлов) в реакторах ВВЭР?
А) Алюминий;
Б) Циркониевый сплав;
В) Нержавеющая сталь;
Г) Медь;
Д) Графит.
Ответ: Б

_____

15. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие преимущества имеет сухое хранение ОЯТ по сравнению с мокрым?
А) Отсутствие радиолиза воды;
Б) Меньшая коррозионная активность среды;
В) Более компактное размещение;
Г) Возможность использования более дешёвых материалов;
Д) Более простой контроль состояния.
Ответ: А, Б, В

_____

16. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «трансмутация» в ядерной физике?
А) Превращение одного химического элемента в другой под действием облучения;
Б) Радиоактивный распад ядра;
В) Деление ядра;
Г) Синтез ядер;
Д) Ионизация атомов.
Ответ: А

_____

17. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс происходит с полимерными материалами при облучении?
А) Только деструкция;
Б) Только сшивание;
В) Деструкция или сшивание в зависимости от типа полимера и условий;
Г) Только плавление;
Д) Только окисление.
Ответ: В

_____

18. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных методов позволяет повысить радиационную стойкость металлов за счёт создания дополнительных стоков для точечных дефектов?
А) Термическая обработка;
Б) Дисперсное упрочнение;
В) Легирование;
Г) Все перечисленные;
Д) Только легирование.
Ответ: Г

_____

19. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при оценке радиационной стойкости конструкционного материала:
А) Определение критических параметров (температура хрупко-вязкого перехода, распухание);

Б) Анализ условий эксплуатации (доза, флюенс, температура);
В) Выбор метода испытаний (образцы-свидетели, расчётные модели);
Г) Прогнозирование ресурса.
Ответ: Б-В-А-Г

_____

20. (ПКС-10.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между стадией обращения с РАО и основными материалами, используемыми на этой стадии:

Стадия обращения	Основные материалы
1. Сбор жидких РАО	А) Нержавеющие стали, полимерные трубы
2. Хранение твёрдых РАО	Б) Бетонные контейнеры, полиэтиленовая упаковка
3. Транспортировка ОЯТ	В) Свинцово-стальные контейнеры
4. Захоронение РАО	Г) Инженерные барьеры (бетон, глина, металл)

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____

Вариант 3
1. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «мощность дозы» излучения?
А) Полная энергия, поглощённая материалом;
Б) Доза излучения, поглощённая за единицу времени;
В) Количество частиц, проходящих через единицу площади;
Г) Время облучения до достижения критической дозы;
Д) Температура нагрева материала при облучении.
Ответ: Б

_____

2. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс остекловывания жидких высокоактивных отходов с целью их надёжной иммобилизации.
Ответ: витрификация (или остеклование)

_____

3. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом повреждения и его проявлением в конструкционных материалах:

Тип повреждения	Проявление
1. Радиационное охрупчивание	А) Увеличение объёма материала
2. Радиационное распухание	Б) Повышение температуры хрупко-вязкого перехода
3. Радиационная ползучесть	В) Ускоренная деформация под нагрузкой
4. Радиационный рост	Г) Изменение размеров без нагрузки

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

4. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это отношение массы радиоактивного вещества к его объёму, используемое для оценки активности материалов.
Ответ: удельная активность

_____

5. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между нормативным документом и его содержанием в области обращения с РАО:

Нормативный документ	Содержание
1. ОПБ-88/97	А) Требования к обращению с жидкими РАО
2. НП-019-15	Б) Общие положения обеспечения безопасности АС
3. ФНП по обращению с РАО	В) Требования к контейнерам для РАО
4. ГОСТ на контейнеры для РАО	Г) Технические условия на изготовление контейнеров

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____

6. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой метод позволяет оценить микроструктурные изменения в облучённом материале без его разрушения?
А) Механические испытания;
Б) Ультразвуковой контроль;
В) Металлографический анализ на образцах-свидетелях;
Г) Радиографический контроль;
Д) Все перечисленные.
Ответ: В (образцы-свидетели предполагают периодический отбор, но сам анализ может быть неразрушающим для объекта)

_____

7. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие материалы применяются для изготовления контейнеров для захоронения высокоактивных отходов?
А) Коррозионно-стойкие стали;

Б) Медно-никелевые сплавы;
В) Бетон с баритовым заполнителем;
Г) Полимерные композиты;
Д) Алюминиевые сплавы.
Ответ: А, Б, В

_____

8. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс моделирования радиационных повреждений материалов на основе физических принципов без проведения эксперимента.
Ответ: компьютерное моделирование (или цифровое моделирование)

_____

9. (ПКС-10.1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов разработки обоснования безопасности системы обращения с РАО:
А) Оценка радиационного воздействия на персонал и окружающую среду;
Б) Выбор технологической схемы и материалов;
В) Определение исходных данных (объём, активность, состав отходов);
Г) Разработка мероприятий по снижению рисков.
Ответ: В-Б-А-Г

_____

10. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность процессов при радиационном воздействии на полимерные материалы:
А) Образование свободных радикалов;
Б) Деструкция или сшивание макромолекул;
В) Поглощение энергии излучения;
Г) Изменение механических и физических свойств.
Ответ: В-А-Б-Г

_____

11. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой параметр является основным для оценки радиационной стойкости материала?
А) Твёрдость;
Б) Предел прочности после облучения;
В) Изменение свойств при заданной дозе;
Г) Теплопроводность;
Д) Электросопротивление.
Ответ: В

_____

12. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на скорость радиационной коррозии материалов?
А) Мощность дозы;
Б) Температура;
В) Состав среды;
Г) Наличие ингибиторов;
Д) Цвет материала.
Ответ: А, Б, В, Г

_____

13. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «образцы-свидетели» в системах контроля состояния материалов?
А) Образцы, установленные рядом с конструкцией и периодически исследуемые;
Б) Образцы, взятые из разрушенной конструкции;
В) Эталонные образцы для калибровки приборов;
Г) Образцы для демонстрации студентам;
Д) Образцы для рекламных целей.
Ответ: А

_____

14. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой вид коррозии наиболее опасен для оборудования систем хранения жидких РАО?
А) Равномерная коррозия;
Б) Питинговая коррозия;
В) Межкристаллитная коррозия;
Г) Коррозионное растрескивание;
Д) Все перечисленные.
Ответ: Д

_____

15. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы используются для снижения радиационной нагрузки на материалы систем ЯТЦ?
А) Экранирование;
Б) Оптимизация режимов работы;
В) Использование материалов с низким сечением захвата;
Г) Удаление радиоактивных продуктов из зоны облучения;
Д) Окраска поверхности.
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «радиоактивные отходы»?
А) Любые материалы, содержащие радионуклиды;
Б) Материалы, содержащие радионуклиды и не имеющие дальнейшего использования;
В) Отработавшее ядерное топливо;
Г) Жидкие сбросы АЭС;
Д) Все перечисленное.
Ответ: Б

_____
17. (ПКС-10.1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для переработки жидких РАО в стеклоподобную матрицу?
А) Цементирование;
Б) Битумирование;
В) Остеклование (витрификация);
Г) Сжигание;
Д) Дистилляция.
Ответ: В

_____
18. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных методов позволяет прогнозировать изменение свойств материалов при облучении на длительный срок?
А) Экстраполяция экспериментальных данных;
Б) Физико-математическое моделирование;
В) Испытания при ускоренных режимах облучения;
Г) Все перечисленные;
Д) Только физико-математическое моделирование.
Ответ: Г

_____
19. (ПКС-10.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при организации системы мониторинга состояния материалов систем обращения с РАО:
А) Разработка программы контроля;
Б) Отбор и исследование образцов-свидетелей;
В) Анализ результатов и прогнозирование;
Г) Выбор методов неразрушающего контроля.
Ответ: А-Г-Б-В

_____
20. (ПКС-10.1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом ядерной установки и характерными проблемами радиационного материаловедения:
Тип установки Характерные проблемы
1. Реактор ВВЭР А) Радиационное охрупчивание корпуса
2. Реактор БН (на быстрых нейтронах) Б) Сильное распухание оболочек твэлов
3. Хранилище ОЯТ В) Коррозия оболочек твэлов при длительном хранении
4. Установка для остекловывания РАО Г) Термическая и радиационная стойкость материалов тигля
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

_____
5.4. Перечень видов оценочных средств
- Тестирование (текущий и рубежный контроль).
- Практические задания (решение задач, обоснование выбора материалов).
- Рефераты (письменные работы по заданным темам).
- Экзаменационные вопросы и задания (промежуточная аттестация).

_____
Ключи к тестам
Вариант 1
№ вопроса Ответ

1.	В
2.	распухание
3.	1Б2А3В4Г
4.	охрупчивание
5.	1Б2А3В4Г
6.	Б
7.	АВГ
8.	флюенс
9.	БАГВ
10.	АВБГ
11.	Г
12.	АБВГ
13.	Б
14.	Б
15.	АБВ
16.	А
17.	Д
18.	Б
19.	БАВГ
20.	1Г2А3В4Б

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1.	А
2.	Френкель
3.	1В2Б3Г4А
4.	радиационное материаловедение
5.	1Б2А3В4Г
6.	Б
7.	АБВГ
8.	цементирование
9.	БАГВ
10.	ВАБГ
11.	Г
12.	АБВГ
13.	Б
14.	Б
15.	АБВ
16.	А
17.	В
18.	Г
19.	БВАГ
20.	1А2Б3В4Г

Вариант 3

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	витрификация
3.	1Б2А3В4Г
4.	удельная активность
5.	1Б2А3В4Г
6.	В
7.	АБВ
8.	компьютерное моделирование
9.	ВБАГ
10.	ВАБГ
11.	В
12.	АБВГ
13.	А
14.	Д
15.	АБВГ
16.	Б
17.	В
18.	Г
19.	АГБВ
20.	1А2Б3В4Г

Вопросы к зачёту:

1. Что такое радиационная стойкость материала и какими параметрами она оценивается?
Ответ: Радиационная стойкость — способность материала сохранять свои эксплуатационные свойства после воздействия ионизирующего излучения. Оценивается по изменению механических, физических и химических свойств при заданных дозе, флюенсе, мощности дозы и температуре.
2. Назовите основные виды ионизирующих излучений и их особенности воздействия на материалы.
Ответ: Альфа-частицы (малая проникающая способность, высокая ионизация), бета-частицы (средняя проникающая способность), гамма-излучение (высокая проникающая способность, вызывает ионизацию и возбуждение), нейтроны (вызывают смещения атомов, трансмутацию, особенно опасны для конструкционных материалов).
3. Опишите механизм образования радиационных дефектов в кристаллических материалах.
Ответ: При облучении быстрыми частицами атомы смещаются из узлов решётки, образуя пары Френкеля (вакансия + межузельный атом). При высоких энергиях возникают каскады смещений, приводящие к скоплениям дефектов.
4. Что такое флюенс и как он связан с накоплением повреждений?
Ответ: Флюенс — число частиц (или нейтронов), прошедших через единицу площади за время облучения. Он пропорционален количеству смещённых атомов и определяет степень радиационных повреждений.
5. Какие процессы приводят к радиационному охрупчиванию сталей?
Ответ: Накопление точечных дефектов и их скоплений, образование дислокационных петель, микропор, а также выделение фаз, что препятствует движению дислокаций и повышает температуру хрупко-вязкого перехода.
6. Что такое радиационное распухание (свеллинг) и для каких материалов оно наиболее опасно?
Ответ: Увеличение объёма материала за счёт накопления вакансионных пор. Наиболее опасно для аустенитных нержавеющих сталей и сплавов, работающих при 400–700 °C.
7. Опишите явление радиационной ползучести.
Ответ: Ускоренная деформация материала под нагрузкой под действием облучения, вызванная диффузией дефектов и дислокаций, активируемой радиацией.
8. В чём заключается радиационно-стимулированная сегрегация?
Ответ: Перераспределение легирующих элементов и примесей в поле радиационных дефектов, приводящее к обеднению или обогащению границ зёрен, что может влиять на коррозионную стойкость и прочность.
9. Как облучение влияет на свойства бетонов и строительных композитов?
Ответ: Вызывает дегидратацию цементного камня, изменение структуры заполнителей, снижение прочности, увеличение пористости и газовыделение. Критические дозы — $>10^5$ Гр.
10. Какие материалы применяются для биологической защиты от нейтронного и гамма-излучения?
Ответ: Для нейтронов — водородсодержащие материалы (вода, бетон с добавками бора, полиэтилен); для гамма-излучения — тяжёлые материалы (свинец, сталь, баритовый бетон).
11. Назовите основные требования к материалам для систем хранения радиоактивных отходов.
Ответ: Радиационная и коррозионная стойкость, герметичность, механическая прочность, термическая стабильность, стойкость к радиолизу, прогнозируемый ресурс не менее срока хранения.
12. Какие коррозионные процессы наиболее опасны в системах мокрого хранения ОЯТ?
Ответ: Питинговая и межкристаллитная коррозия, коррозионное растрескивание под напряжением, усиленные радиолизом воды (образование H_2O_2, O_2, радикалов).
13. Чем отличаются требования к материалам для сухого и мокрого хранения ОЯТ?
Ответ: При мокром хранении критична коррозия в водной среде с радиолизом; при сухом — высокотемпературная газовая коррозия, термостойкость и герметичность при высоких температурах.
14. Какие методы повышения радиационной стойкости металлов вы знаете?
Ответ: Легирование (Ti, Nb, Mo), дисперсное упрочнение, создание наноразмерных фаз, оптимизация термической обработки, предварительное облучение для создания стоков дефектов, применение защитных покрытий.
15. Опишите основные этапы обоснования безопасности при выборе материалов для систем обращения с РАО.
Ответ: Анализ условий эксплуатации, выбор критериев стойкости, экспериментальная или расчётная оценка свойств, прогнозирование изменения свойств на срок службы, сравнение с допустимыми значениями, документальное оформление.
16. Какие нормативные документы регламентируют выбор материалов для систем ЯТЦ?
Ответ: ОПБ-88/97, НП-019-15, федеральные нормы и правила Ростехнадзора, ГОСТы на контейнеры, трубопроводы, оборудование, а также отраслевые стандарты.
17. Какие методы неразрушающего контроля применяются для диагностики материалов систем обращения с РАО?
Ответ: Ультразвуковая дефектоскопия, радиография, акустическая эмиссия, вихретоковый контроль, капиллярный контроль, магнитопорошковый.
18. Что такое образцы-свидетели и как они используются?
Ответ: Это образцы из того же материала, что и конструкция, размещённые рядом и периодически изымаемые для исследования микроструктуры и механических свойств, чтобы оценить деградацию без остановки эксплуатации.
19. Как радиолиз воды влияет на коррозионную стойкость материалов в бассейнах выдержки?
Ответ: Радиолиз образует агрессивные продукты (пероксид водорода, кислород, радикалы), ускоряющие окисление и локальную коррозию, особенно в зазорах и под отложениями.
20. Опишите процесс остекловывания (витрификации) жидких высокоактивных отходов.
Ответ: Смешивание жидких РАО со стеклообразующими добавками (боросиликатные, фосфатные стёкла), выпаривание и плавление при 1000–1200 °C, получение монолитного стеклоблока, который заливается в контейнеры.
21. Каковы преимущества и недостатки цементирования как метода иммобилизации РАО?
Ответ: Преимущества: простота, дешевизна, низкая температура. Недостатки: невысокая химическая стойкость, выщелачивание радионуклидов, ограниченная активность отходов.
22. Какие материалы используют для изготовления транспортных контейнеров ОЯТ?
Ответ: Толстостенные стальные или свинцово-стальные контейнеры с нейтронно-поглощающими вставками (борсодержащие композиты), иногда с медным или никелевым покрытием для коррозионной стойкости.

23. В чём суть метода битумирования жидких РАО?
Ответ: Смешивание жидких радиоактивных концентратов с расплавленным битумом, получение твёрдого компаунда с низкой скоростью выщелачивания, используется для отходов низкой и средней активности.
24. Как влияет температура на радиационную стойкость материалов?
Ответ: При повышении температуры увеличивается подвижность дефектов, что может ускорять диффузионные процессы (распухание, ползучесть), но при очень высоких температурах часть дефектов аннигилирует, поэтому зависимость сложная (оптимум).
25. Опишите механизм газовыделения из полимерных материалов при облучении.
Ответ: Радиолиз полимеров приводит к разрыву связей с образованием газообразных продуктов (H_2, CH_4, CO, CO_2). Интенсивность газовыделения зависит от дозы, мощности дозы и типа полимера.
26. Какие композитные материалы разрабатываются для повышения радиационной стойкости?
Ответ: Борсодержащие эпоксидные композиты, баритовые и магнетитовые бетоны, дисперсно-упрочнённые сплавы (оксидное упрочнение), углерод-углеродные композиты.
27. Как проводится прогнозирование остаточного ресурса материалов систем хранения ОЯТ?
Ответ: На основе кинетических моделей накопления повреждений, данных мониторинга (образцы-свидетели), экстраполяции изменений свойств с учётом факторов эксплуатации и норм запаса прочности.
28. Какие факторы необходимо учитывать при выборе материала для трубопроводов систем обращения с жидкими РАО?
Ответ: Химический состав и радиоактивность среды, температура, давление, возможность коррозии и радиолиза, свариваемость, устойчивость к межкристаллитной коррозии, цена и доступность.
29. В чём отличие радиационной деградации металлов и неметаллов?
Ответ: У металлов преобладают смещения атомов и дефекты решётки; у неметаллов (полимеры, стекла, керамика) — разрыв химических связей, радиолиз, газовыделение, изменение зарядового состояния и радиационное окрашивание.
30. Каковы основные перспективные направления в радиационном материаловедении?
Ответ: Создание материалов с наноразмерной структурой, использование высокоэнтропийных сплавов, разработка самовосстанавливающихся покрытий, цифровое материаловедение (компьютерное моделирование на всех уровнях), применение аддитивных технологий для изготовления радиационно-стойких деталей.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов
1. Радиационное охрупчивание сталей корпусов реакторов ВВЭР и методы его снижения.
2. Механизмы радиационного распухания аустенитных сталей и способы его подавления.
3. Радиационная стойкость бетонов для биологической защиты АЭС.
4. Материалы для контейнеров длительного хранения отработавшего ядерного топлива.
5. Коррозионная стойкость материалов в средах хранения радиоактивных отходов.
6. Полимерные материалы в системах обращения с РАО: проблемы и перспективы.
7. Радиационно-стойкие композиты и защитные покрытия для объектов ЯТЦ.
8. Методы неразрушающего контроля состояния материалов систем обращения с РАО.
9. Обоснование безопасности при выборе материалов для систем обращения с ОЯТ.
10. Современные подходы к иммобилизации высокоактивных отходов (остеклование, битумирование, цементирование).
11. Радиационная ползучесть и длительная прочность конструкционных материалов.
12. Влияние радиолиза воды на коррозию материалов в бассейнах выдержки ОЯТ.
13. Легирование как метод повышения радиационной стойкости сталей и сплавов.
14. Материалы для систем сухого хранения отработавшего ядерного топлива.
15. Прогнозирование остаточного ресурса материалов радиационно-опасных объектов.

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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 зачёт 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Проектирование зданий для экстремальных условий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Железобетонные и каменные конструкции**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование системного инженерного мышления в области проектирования зданий при экстремальных условиях

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	о выборе исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	проводить сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	навыками сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора методик расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	
Знать:	
Уровень 1	-

Уметь:	
Уровень 1	проводить расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	методы защиты результатов работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Уметь:	
Уровень 1	защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	о выборе исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.1.2	методы защиты результатов работы по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.2.2	проводить сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
3.2.3	проводить расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
3.2.4	выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
3.2.5	защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
3.3.2	навыками выбора методик расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
3.3.3	выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Виды экстремальных воздействий на здания и сооружения.
2. Параметры землетрясений, основные источники опасности.
3. Виды и классификации пожаров.
4. Оползни, наводнения, извержения вулканов, цунами, тайфуны, заторы, смерчи и торнадо, селевые потоки.
5. Мероприятия по защите зданий и сооружений от оползней, наводнений, извержений вулканов, цунами, тайфунов, заторов, , селевых потоков.
6. Состав СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах. СНиП II–7–81*».
7. Особые сочетания нагрузок на здания и сооружения по СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
8. Землетрясения. Основные параметры землетрясений.

9. Определение нагрузок на здания и сооружения, расположение в сейсмоопасных районах. Коэффициенты сочетаний для сейсморасчета.
10. Характер разрушения каркасных зданий при сейсмических воздействиях.
11. Характер разрушения крупнопанельных зданий при сейсмических воздействиях.
12. Характер разрушения каменных зданий при сейсмических воздействиях.
13. Характер разрушения деревянных зданий при сейсмических воздействиях.
14. Основные принципы сейсмозащиты зданий и сооружений.
15. Конструктивные решения активной сейсмозащиты зданий.
16. Конструктивные решения пассивной сейсмозащиты каменных зданий.
17. Конструктивные решения пассивной сейсмозащиты крупнопанельных зданий.
18. Конструктивные решения пассивной сейсмозащиты каркасных зданий.
19. Расчет зданий на сейсмические воздействия по консольной модели.
20. Особенности проектирования жилых, общественных, производственных зданий и сооружений при учете сейсмических нагрузок.
21. Особенности проектирования каркасных зданий в сейсмоопасных зонах.
22. Особенности проектирования крупнопанельных зданий в сейсмоопасных зонах.
23. Особенности проектирования зданий с несущими стенами из монолитного железобетона в сейсмоопасных зонах.
24. Особенности проектирования объемно-блочных и панельно-блочных зданий в сейсмоопасных зонах.
25. Особенности проектирования зданий со стенами из крупных блоков в сейсмоопасных зонах.
26. Особенности проектирования зданий со стенами из кирпича или каменной кладки в сейсмоопасных зонах.
27. Основные конструктивные решения при повышении сейсмостойкости зданий, построенных без учета требований норм по строительству в опасных районах.
28. Особенности проектирования железобетонных конструкций, предназначенных для работы в условиях повышенных температур.
29. Особенности проектирования железобетонных конструкций, предназначенных для работы в условиях высоких температур. Общие положения.
30. Особенности расчета железобетонных конструкций на кратковременный нагрев.
31. Особенности расчета железобетонных конструкций на длительный нагрев.
32. Особенности проектирования статически определимых железобетонных конструкций на действие повышенных и высоких температур.
33. Особенности проектирования статически неопределимых железобетонных конструкций на действие повышенных и высоких температур.
34. Особенности проектирования железобетонных конструкций, предназначенных для работы в условиях низких температур.
35. Ограничения по применению марок сталей в условиях низких температур.
36. Классификация и источники агрессивных сред, действующих на железобетонные конструкции.
37. Особенности проектирования железобетонных конструкций, находящихся в условиях агрессивных сред.
38. Особенности проектирования железобетонных конструкций, предназначенных для эксплуатации в условиях сухого и жаркого климата.
39. Огнестойкость и огнепреграждающая способность железобетонных конструкций.
40. Влияние температуры на свойства арматурной стали.

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

4. 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, 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Организационно-технологическое проектирование строительства зданий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области проектирования проекта организации строительства, проекта производства работ и проекта организации работ объектов различного функционального назначения..

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

ПКС-2.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Перечень исходной информации и нормативно-технической документации для для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) различного функционального назначения
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать необходимый объем исходной информации и нормативно-технической документации для для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) различного функционального назначения
Владеть:	
Уровень 1	Необходимым инструментарием для проектирования организационно-технологических моделей здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-2.2: Выбор организационно-технологической схемы возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	Механизм выбора организационно-технологических схем возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации
Уметь:	
Уровень 1	Выбрать наиболее рациональный вариант организационно-технологических схем возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками по выбору рационального варианта организационно-технологических схем возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации

ПКС-2.3: Разработка календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	Порядок разработки календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
Уметь:	
Уровень 1	Разрабатывать наиболее рациональный вариант календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками по проектированию и использованию календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства

ПКС-2.4: Определение потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	Методику расчета потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства
Уметь:	
Уровень 1	На основе нормативной документации определять потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства
Владеть:	
Уровень 1	На практике механизмом определения потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства

ПКС-2.5: Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	Основные принципы проектирования строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации

	строительства
Уметь:	
Уровень 1	Рассчитать и запроектировать с учетом существующих норм строительный генеральный план основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками по проектированию строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства

ПКС-2.7: Представление и защита результатов по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Процесс предоставления и защиты результатов организационно-технологического проектирования здания
Уметь:	
Уровень 1	Подготовить полный объем документов и представить к защите результаты по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками представления и защиты результатов по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

ПКС-3.1: Оценка комплектности исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ	
Знать:	
Уровень 1	Полный объем исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ
Уметь:	
Уровень 1	Определить и оценить комплектность исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками в области оценки комплектности исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ

ПКС-3.2: Составление графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ	
Знать:	
Уровень 1	Порядок разработки графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ
Уметь:	
Уровень 1	Определить объем и технологическую последовательность составления графика строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ
Владеть:	
Уровень 1	Инструментом на практике составлять график производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ

ПКС-3.3: Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ	
Знать:	
Уровень 1	Различные схемы организации работ для зданий разного функционального назначения в составе проекта производства работ
Уметь:	
Уровень 1	Разрабатывать и применять различные схемы организации работ в зависимости от конструктивных решений в составе проекта производства работ
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ

ПКС-3.4: Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах	
Знать:	
Уровень 1	Порядок определения сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах
Уметь:	
Уровень 1	Определять на основе нормативных регламентов сводную ведомость потребности в материально-

	технических и трудовых ресурсах
Владеть:	
Уровень 1	Практическим навыком определения сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах

ПКС-3.8: Оформление исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ	
Знать:	
Уровень 1	Содержание и порядок оформления исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ
Уметь:	
Уровень 1	Оформлять исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ
Владеть:	
Уровень 1	Практическими навыками оформления исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Перечень исходной информации и нормативно-технической документации для для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) различного функционального назначения.
3.1.2	Механизм выбора организационно-технологических схем возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации .
3.1.3	Порядок разработки календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства.
3.1.4	Методику расчета потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства.
3.1.5	Основные принципы проектирования строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства.
3.1.6	Процесс предоставления и защиты результатов организационно-технологического проектирования здания.
3.1.7	Полный объем исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ.
3.1.8	Порядок разработки графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ.
3.1.9	Различные схемы организации работ для зданий разного функционального назначения в составе проекта производства работ.
3.1.10	Порядок определения сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах.
3.1.11	Содержание и порядок оформления исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбрать необходимый объем исходной информации и нормативно-технической документации для для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) различного функционального назначения.
3.2.2	Выбрать наиболее рациональный вариант организационно-технологических схем возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации.
3.2.3	Разрабатывать наиболее рациональный вариант календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства.
3.2.4	На основе нормативной документации определять потребность строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства.
3.2.5	Рассчитать и запроектировать с учетом существующих норм строительный генеральный план основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства .
3.2.6	Подготовить полный объем документов и представить к защите результаты по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
3.2.7	Определить и оценить комплектность исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ.
3.2.8	Определить объем и технологическую последовательность составления графика строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ.
3.2.9	Разрабатывать и применять различные схемы организации работ в зависимости от конструктивных решений в составе проекта производства работ.
3.2.10	Определять на основе нормативных регламентов сводную ведомость потребности в материально-технических и трудовых ресурсах.
3.2.11	Оформлять исполнительную документацию на отдельные виды строительно-монтажных работ.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Необходимым инструментарием для проектирования организационно-технологических моделей здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

3.3.2	Практическими навыками по выбору рационального варианта организационно-технологических схем возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации .
3.3.3	Практическими навыками по проектированию и использованию календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства.
3.3.4	На практике механизмом определения потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства.
3.3.5	Практическими навыками по проектированию строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства.
3.3.6	Практическими навыками представления и защиты результатов по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
3.3.7	Практическими навыками в области оценки комплектности исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ.
3.3.8	Инструментом на практике составлять график производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ.
3.3.9	Практическими навыками разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ.
3.3.10	Практическим навыком определения сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах.
3.3.11	Практическими навыками оформления исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ К УСТНЫМ ОПРОСАМ

1. Что такое управление строительным производством?
2. Содержание предмета организации и управления строительством.
3. Чем вызвана необходимость процессов организации и управления в строительстве?
4. Каковы промежуточные и конечные цели организации и управления в строительстве?
5. Что является предметом изучения курса «Организация и управление в строительстве»?
6. Что является объектами управления в строительстве?
7. Какие закономерности необходимы в управлении строительным производством?
8. Каким образом можно классифицировать цели управления?
9. Каковы основные принципы управления строительным производством?
10. Какие функции управления можно выделить?
11. В чём заключается функция организации строительства объекта?
12. Какие виды руководителей представлены в аппарате управления?
12. Раскройте содержание функции «организация»?
13. Что называют строительным генеральным планом?
14. В чём различие стройгенпланов площадки и объекта?
15. Какие исходные материалы необходимы для разработки стройгенплана?
16. Что необходимо учитывать при проектировании стройгенпланов?
17. Что такое временные здания и сооружения?
18. Каковы виды временных зданий по назначению?
19. Каковы виды временных зданий и сооружений по конструктивным особенностям?
20. Как определяется потребность в административных и санитарно-бытовых помещениях?
21. Как оптимально расположить временные здания и сооружения на стройгенплане?
22. На какое количество работников рассчитываются временные здания и сооружения?
23. Где удобнее размещать на строительной площадке временные административно-бытовые и санитарно-технические здания?
24. Какие виды инвентарных зданий применяются при проектировании временных зданий и сооружений?
25. В какой последовательности желательно вести проектирование стройгенплана?
26. Какой основной параметр определяется при продольной привязке башенного крана, составьте схему продольной привязки?
27. Какой основной параметр определяется при поперечной привязке башенного крана составь-те схему поперечной привязки.
28. Назовите зоны влияния башенного крана, вычертите их схемы?
29. Для чего создаются запасы материалов на строительной площадке?
30. Что такое текущий запас материалов?
31. Что такое страховой запас материалов?
32. Что такое подготовительный и сезонный запас материалов?
33. Как определить общий запас материалов в составе ППР?
34. Как проектировать временные складские помещения?

35. Как определить площадь складов для неосновных материалов?
36. Назовите типы складов по назначению, способу хранения и степени механизации?
37. Как рассчитать площадь и объём склада?
38. Как организовать складское хозяйство на строительной площадке?
39. С какой целью проектируются объекты и коммуникации временного инженерного обеспечения строительства?
40. На какие цели расходуется электроэнергия на строительной площадке на временные нужды?
41. Какой порядок проектирования временного электроснабжения?
42. Как рассчитать потребность строительной площадки в электроэнергии?
43. В какой последовательности следует разрабатывать проект временного водоснабжения стро-ительной площадки?
44. Как определить потребность строительной площадки в воде?
45. Как определить диаметр временной водопроводной сети?
46. С какой целью организуется оперативное планирование строительно-монтажных работ?
47. Из чего складывается оперативный контроль за состоянием дел на строительной площадке?
48. Каков порядок разработки оперативно-производственных планов?
49. Какие показатели входят в оперативный план линейного работника?
50. С какой целью организовывается недельно-суточное планирование?
51. С какой целью проводятся оперативные совещания, связанные с контролем за ходом произ-водства работ?
52. Назовите систему внутреннего контроля качества в строительстве?
53. Опишите организацию входного операционного и приемочного контроля в строительстве?
54. Назовите цель, содержание и порядок ведения исполнительной документации в период строительства?
55. Опишите систему контроля и надзора за строительством?
56. Опишите порядок выдачи заключения «О соответствии», его исполнителей?
57. Опишите порядок приемки зданий и сооружений в эксплуатацию?
58. Какие исходные данные необходимы для составления объемов работ в оперативном плане?
59. В зависимости от каких параметров определяется перечень строительной инфраструктуры?
60. Назовите основные требования, предъявляемые к ограждению строительной площадки?
61. Как устанавливаются опасные зоны крана?
62. Как устанавливаются опасные зоны временных дорог?
63. Как определить монтажную зону работы крана?
64. Как определить рабочую зону работы крана?
65. Как определить зону перемещения груза работы крана?
66. Какие исходные данные необходимы для проектирования календарного плана?
67. Каков порядок подготовки исходных данных для проектирования календарного плана?
68. Какие основные документы входят в состав исполнительной документации для строитель-ства?
69. Назовите основное должностное лицо, контролирующее своевременность, комплектность и полноту ведения исполнительной документации?
70. Для какой административной процедуры необходимы документы исполнительной докумен-тации?
71. Какие исходные данные требуются для определения видов и объемов строительных работ?
72. Каким образом и по какому документу можно определить потребность в основных материа-лах?
73. Каким образом и по какому документу можно определить потребность в основных строи-тельных машинах и механизмах?
74. Какие исходные данные необходимы для разработки организационно-технологической мо-дели строительства в составе ПОС?
75. Назовите порядок проектирования организационно-технологической модели в составе ПОС?
76. Какие параметры календарного плана рассчитываются в составе ПОС?
77. На основании какого документа можно определить освоение капитальных вложений в разрезе выделенных периодов строительства?
78. Назовите основной нормативный документ, необходимый для определения потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе ПОС?
79. Какие документы и исходные данные требуются для определения потребности в материалах и конструкциях в составе ПОС?
80. Согласно какому документу размещаются объекты временной строительной инфраструкту-ры на строительном участке?
81. Какие основные объекты временной строительной инфраструктуры располагают в период строительства на строительной площадке?
82. Какие основные документы исходно-разрешительной документации необходимы для полу-чения разрешения на строительство?
83. Какова последовательность расчета параметров календарного плана в составе ППР?
84. Какой метод организации строительства положен в основу проектирования календарного плана строительства в составе ППР?
85. Перечислите основные требования и принципы проектирования объектного строительного генерального плана в составе ППР?

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРО-ВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура зачета в 6 семестре.

Формой текущей 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 знаний производится по 2-х балльной шкале. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценку по зачету получает студент по следующей шкале:

Шкала оценивания.

Зачтено Выставляется студенту в случае, если уровень выполнения, предусмотрен-ной зачетом работы, отвечает большинству требований, теоретическое со-держание дисциплины освоено полностью или частично, но пробелы не но-сят 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, предусмотрен-ной 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 установ-ленном 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.

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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Изыскательская практика (геологическая)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Инженерная геология, мосты и сооружения на дорогах**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**1,5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Подготовка специалистов в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения определения состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	
Знать:	
Уровень 1	Знать нормативные документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий в строительстве
Уметь:	
Уровень 1	-

ОПК-5.4: Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства	
Знать:	
Уровень 1	способы выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Уметь:	
Уровень 1	-

ОПК-5.6: Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	выполненять основные операции инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения выполнения основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения документирования результатов инженерных изысканий

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	Способен выбрать способ и выполнять обработку результатов инженерных изысканий
Уметь:	
Уровень 1	-

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умение оформления и представления результатов инженерных изысканий

ОПК-5.11: Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям
Знать:

Уровень 1	Способен контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям
Уметь:	
Уровень 1	-

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:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства

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:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Выявлять основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов

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:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умение формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	условия работы строительных конструкций
Уметь:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Умеет описать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
3.1.2	Знать нормативные документы, регламентирующие проведение и организацию изысканий в строительстве
3.1.3	Знает, как определить потребности в ресурсах и устанавливать сроки проведения проектно-изыскательских работ
3.1.4	Способен выбрать способ выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
3.1.5	Способен выбрать способ и выполнять обработку результатов инженерных изысканий
3.1.6	Способен контролировать соблюдение охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям
3.1.7	Способен выбрать нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности
3.1.8	Способен оценить инженерно-геологические условия строительства, выбора мероприятий по предупреждению опасных инженерно-геологических процессов (явлений), а также защите от их последствий
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения определения состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с заданием
3.2.2	Демонстрирует умения выполнения основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства
3.2.3	Демонстрирует умения документирования результатов инженерных изысканий
3.2.4	Демонстрирует умение оформления и представления результатов инженерных изысканий
3.2.5	Демонстрирует умение формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения
3.2.6	Демонстрирует умение оставления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности
3.2.7	Демонстрирует умение выбора способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения

3.3	Владеть:

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

(ОПК-3 вопросы № 1-13; ОПК-4 вопросы №4 ,14,17,18,19; ОПК-5 вопросы 5, 15-19)

1. Виды выветривания горных пород. Значение выветривания горных пород для практики строительства.
Ответ:
Выделяют три основных вида выветривания: физическое (механическое), химическое и биологическое. Этот процесс представляет собой разрушение и изменение горных пород на поверхности Земли под воздействием температур, воды, газов и живых организмов
2. Охарактеризуйте мероприятия, необходимые для защиты горных пород от выветривания.
Ответ:
Защита горных пород от выветривания включает химическую пропитку (флюатирование), торкретирование, применение геосинтетических материалов и биозащиту. Эти методы останавливают разрушение минералов под действием воды, ветра и темпера
3. Охарактеризуйте основные виды трещиноватости горных пород и их влияние на прочность оснований различных сооружений.
Ответ:
Трещиноватость горных пород подразделяется главным образом по происхождению на тектонические (вызванные движениями земной коры), литогенетические или первичные (возникшие при формировании и остывании пород) и экзогенные (результат выветривания и поверхностных процессов). Эти нарушения определяют прочность, пористость и водопроницаемость массивов
4. Какие типы подземных вод выделяются по условиям их образования?
Ответ
По условиям образования (происхождения) подземные воды делятся на пять основных типов: инфильтрационные, конденсационные, седиментогенные, магматогенные (ювенильные) и метаморфогенные (возрожденные). Каждый тип формируется за счет уникальных геологических и климатических процессов
5. К каким участкам приурочена разгрузка подземных вод?
Ответ
Разгрузка подземных вод приурочена к понижениям рельефа, местам пересечения водоносных пластов с дневной поверхностью, речным долинам, оврагам, озерам, болотам, а также к зонам тектонических разломов, где вода выходит наружу в виде родников, ключей или поглощается атмосферой
6. Что такое верховодка? Её режим и влияние на условия строительства.
Ответ
Это временное скопление подземных вод в самых верхних слоях почвы, которое залегает выше постоянных грунтовых вод и удерживается небольшими слоями глины или суглинка. Она появляется из-за дождей или таяния снега и часто исчезает в сухую погоду.
7. Какие воды называются грунтовыми? Объясните их образование, распространение, условия питания и влияние на условия строительства.
Ответ
Грунтовыми водами называют постоянные подземные воды. Они лежат в первом слое почвы от поверхности земли. Эти воды стоят на первом плотном слое, который не пропускает воду (например, из глины).
8. Какие межпластовые воды называются артезианскими?
Ответ
Артезианскими называют напорные подземные воды, которые залегают глубоко под землей между двумя водонепроницаемыми слоями пород и находятся под давлением.
9. Что такое режим подземных вод? Какие факторы влияют на режим подземных вод?
Ответ
Режим подземных вод — это изменение во времени и пространстве их уровня, расхода, температуры и химического состава. Этот процесс происходит под влиянием природных факторов (погода, осадки, испарение) и хозяйственной деятельности человека (полив, водозабор, строительство
10. Что такое оползень? Основные причины, необходимые для возникновения оползней; типы оползней и мероприятия по борьбе с ними.
Ответ
Оползень — это опасное природное явление, при котором массы земли, камней и горных пород соскальзывают вниз по склону под действием силы тяжести. Они происходят на берегах рек, озер, морей и в горах, угрожая домам и дорогам
11. Перечислите меры борьбы с обвалами и осыпями.
Ответ
Борьба с обвалами и осыпями включает активные методы стабилизации склонов (удаление нестабильных пород, анкерное крепление, террасирование) и пассивные защитные сооружения (улавливающие стены, барьеры, сетки, траншеи и галереи), предотвращающие ущерб от уже падающих обломков
12. Каковы причины возникновения суффозии? Мероприятия по борьбе с суффозией.

Ответ
Главной причиной возникновения суффозии является движение подземных вод, создающих сильное гидродинамическое давление, которое вымывает мелкие минеральные частицы из общего каркаса грунта.
13. Объясните различия между геологическими и инженерно-геологическими процессами.
Ответ
Главное различие заключается в их происхождении и масштабе: геологические процессы протекают в природе под действием естественных сил планеты, а инженерно-геологические процессы возникают или сильно меняются из-за хозяйственной и строительной деятельности человека в верхней части земной коры
14. Перечислите виды изысканий в соответствии со СНиП 11-02-96.
Ответ
Согласно Градостроительному кодексу РФ, инженерные изыскания для строительства делятся на основные и специальные. К основным видам относятся геодезические, геологические, гидрометеорологические, экологические и геотехнические исследования
15. Каковы виды горных выработок и условия их применения?
Ответ
Горные выработки — это искусственные полости в земной коре или на ее поверхности, создаваемые для поиска, разведки и добычи полезных ископаемых, а также для инженерных целей. Они делятся на открытые (на поверхности земли), подземные и буровые (скважины). Подземные выработки классифицируются по их назначению и расположению.
16. Для каких целей выполняют режимные наблюдения?
Ответ
Режимные наблюдения проводят для получения точных данных об изменении состояния природных и техногенных объектов во времени, оценки текущей экологической или инженерной обстановки, прогноза опасных процессов и принятия решений по защите территорий или рациональному использованию ресурсов
17. Каковы категории сложности инженерно-геологических условий?
Ответ
В строительстве и изысканиях выделяют три категории сложности инженерно-геологических условий (согласно нормативам, таким как СП 47.13330): I (простая), II (средняя) и III (сложная). Категорию определяют по факторам максимального влияния: рельефу, строению грунтов, подземным водам и геологическим процессам
18. Какие основные статистические характеристики используют для инженерно-геологической оценки горных пород?
Ответ
Среднее арифметическое: показывает главный уровень свойства (например, плотности или прочности,среднеквадратичное отклонение: измеряет разброс данных от среднего уровня.коэффициент вариации: определяет степень изменчивости породы.доверительный интервал: гарантирует точность и надежность вычислений.
19. Из каких основных разделов состоит инженерно-геологическое заключение?
Ответ
Инженерно-геологическое заключение (или технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям) состоит из текстовой части (пояснительной записки), графических приложений и приложений с результатами лабораторных и полевых испытаний.

КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Камеральные работы выполняются с целью обработки и представления полученной информации в виде таблиц, графиков, схем, фотографий, планов, разрезов и пояснительной записки, которые оформляются в виде отчета по учебной практике.

Камеральная обработка выполняется в период прохождения практики и завершается в отведенные для нее дни по календарному плану.

Для камеральной обработки используются полевые книжки (дневники) студентов, на основании которых составляется общий отчет бригады.

Отчет выполняется на бумаге формата А4 в рукописном или компьютерном варианте.
При подготовке отчета рекомендуется использовать следующие масштабы для составления схем, разрезов, планов и продольного профиля:
1. Для схем обнажений: М 1:100 -- 1:500.
2. Для схем оврагов, оползней: М 1:500 – 1:1000.
3. Для геологических разрезов и поперечных профилей: Мг 1:22, 1:55; Мв 1:100, 1:200.
4. Для продольного профиля: Мг 1:500, 1:1000; Мв 1:100.

3.2. Темы письменных работ

Содержание отчета по практике

Введение
1. Инженерно-геологические условия района практики
1.1. Географическое положение, климат, гидрография, рельеф
1.2. Геологическое строение (история геологического развития, тектоника, стратиграфия)
1.3. Гидрогеологические условия
1.4.Физико-геологические процессы и явления
2. Методика инженерно-геологических исследований
2.1. Изучение фондовых материалов
2..2. Инженерно-геологическая съемка
3. Результаты выполненных работ
3.1. Геолого-геоморфологические наблюдения
3.2. Гидрогеологические наблюдения
3.3. Наблюдения за оползневыми процессами
3.4.Определение категории сложности инженерно-геологических условий
Заключение,выводы по практике

3.3. Фонд оценочных средств

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

(ОПК-3 вопросы № 1-13; ОПК-4 вопросы №4 ,14,17,18,19; ОПК-5 вопросы 5, 15-19)

1. Виды выветривания горных пород. Значение выветривания горных пород для практики строительства.
Ответ:
Выделяют три основных вида выветривания: физическое (механическое), химическое и биологическое. Этот процесс представляет собой разрушение и изменение горных пород на поверхности Земли под воздействием температур, воды, газов и живых организмов
2. Охарактеризуйте мероприятия, необходимые для защиты горных пород от выветривания.
Ответ:
Защита горных пород от выветривания включает химическую пропитку (флюатирование), торкретирование, применение геосинтетических материалов и биозащиту. Эти методы останавливают разрушение минералов под действием воды, ветра и темпера
3. Охарактеризуйте основные виды трещиноватости горных пород и их влияние на прочность оснований различных сооружений.
Ответ:
Трещиноватость горных пород подразделяется главным образом по происхождению на тектонические (вызванные движениями земной коры), литогенетические или первичные (возникшие при формировании и остывании пород) и экзогенные (результат выветривания и поверхностных процессов). Эти нарушения определяют прочность, пористость и водопроницаемость массивов
4. Какие типы подземных вод выделяются по условиям их образования?
Ответ
По условиям образования (происхождения) подземные воды делятся на пять основных типов: инфильтрационные, конденсационные, седиментогенные, магматогенные (ювенильные) и метаморфогенные (возрожденные). Каждый тип формируется за счет уникальных геологических и климатических процессов
5. К каким участкам приурочена разгрузка подземных вод?
Ответ
Разгрузка подземных вод приурочена к понижениям рельефа, местам пересечения водоносных пластов с дневной поверхностью, речным долинам, оврагам, озерам, болотам, а также к зонам тектонических разломов, где вода выходит наружу в виде родников, ключей или поглощается атмосферой
6. Что такое верховодка? Её режим и влияние на условия строительства.
Ответ
Это временное скопление подземных вод в самых верхних слоях почвы, которое залегает выше постоянных грунтовых вод и удерживается небольшими слоями глины или суглинка. Она появляется из-за дождей или таяния снега и часто исчезает в сухую погоду.
7. Какие воды называются грунтовыми? Объясните их образование, распространение, условия питания и влияние на условия строительства.
Ответ
Грунтовыми водами называют постоянные подземные воды. Они лежат в первом слое почвы от поверхности земли. Эти

воды стоят на первом плотном слое, который не пропускает воду (например, из глины).
8. Какие межпластовые воды называются артезианскими?
Ответ
Артезианскими называют напорные подземные воды, которые залегают глубоко под землей между двумя водонепроницаемыми слоями пород и находятся под давлением.
9. Что такое режим подземных вод? Какие факторы влияют на режим подземных вод?
Ответ
Режим подземных вод — это изменение во времени и пространстве их уровня, расхода, температуры и химического состава. Этот процесс происходит под влиянием природных факторов (погода, осадки, испарение) и хозяйственной деятельности человека (полив, водозабор, строительство
10. Что такое оползень? Основные причины, необходимые для возникновения оползней; типы оползней и мероприятия по борьбе с ними.
Ответ
Оползень — это опасное природное явление, при котором массы земли, камней и горных пород соскальзывают вниз по склону под действием силы тяжести. Они происходят на берегах рек, озер, морей и в горах, угрожая домам и дорогам
11. Перечислите меры борьбы с обвалами и осыпями.
Ответ
Борьба с обвалами и осыпями включает активные методы стабилизации склонов (удаление нестабильных пород, анкерное крепление, террасирование) и пассивные защитные сооружения (улавливающие стены, барьеры, сетки, траншеи и галереи), предотвращающие ущерб от уже падающих обломков
12. Каковы причины возникновения суффозии? Мероприятия по борьбе с суффозией.
Ответ
Главной причиной возникновения суффозии является движение подземных вод, создающих сильное гидродинамическое давление, которое вымывает мелкие минеральные частицы из общего каркаса грунта.
13. Объясните различия между геологическими и инженерно-геологическими процессами.
Ответ
Главное различие заключается в их происхождении и масштабе: геологические процессы протекают в природе под действием естественных сил планеты, а инженерно-геологические процессы возникают или сильно меняются из-за хозяйственной и строительной деятельности человека в верхней части земной коры
14. Перечислите виды изысканий в соответствии со СНиП 11-02-96.
Ответ
Согласно Градостроительному кодексу РФ, инженерные изыскания для строительства делятся на основные и специальные. К основным видам относятся геодезические, геологические, гидрометеорологические, экологические и геотехнические исследования
15. Каковы виды горных выработок и условия их применения?
Ответ
Горные выработки — это искусственные полости в земной коре или на ее поверхности, создаваемые для поиска, разведки и добычи полезных ископаемых, а также для инженерных целей. Они делятся на открытые (на поверхности земли), подземные и буровые (скважины). Подземные выработки классифицируются по их назначению и расположению.
16. Для каких целей выполняют режимные наблюдения?
Ответ
Режимные наблюдения проводят для получения точных данных об изменении состояния природных и техногенных объектов во времени, оценки текущей экологической или инженерной обстановки, прогноза опасных процессов и принятия решений по защите территорий или рациональному использованию ресурсов
17. Каковы категории сложности инженерно-геологических условий?
Ответ
В строительстве и изысканиях выделяют три категории сложности инженерно-геологических условий (согласно нормативам, таким как СП 47.13330): I (простая), II (средняя) и III (сложная). Категорию определяют по факторам максимального влияния: рельефу, строению грунтов, подземным водам и геологическим процессам
18. Какие основные статистические характеристики используют для инженерно-геологической оценки горных пород?
Ответ
Среднее арифметическое: показывает главный уровень свойства (например, плотности или прочности,среднеквадратичное отклонение: измеряет разброс данных от среднего уровня.коэффициент вариации: определяет степень изменчивости породы.доверительный интервал: гарантирует точность и надежность вычислений.
19. Из каких основных разделов состоит инженерно-геологическое заключение?
Ответ
Инженерно-геологическое заключение (или технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям) состоит из текстовой части (пояснительной записки), графических материалов и приложений.

КАМЕРАЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Камеральные работы выполняются с целью обработки и представления полученной информации в виде таблиц, графиков, схем, фотографий, планов, разрезов и пояснительной записки, которые оформляются в виде отчета по учебной практике.

Камеральная обработка выполняется в период прохождения практики и завершается в отведенные для нее дни по

календарному плану.

Для камеральной обработки используются полевые книжки (дневники) студентов, на основании которых составляется общий отчет бригады.

Отчет выполняется на бумаге формата А4 в рукописном или компьютерном варианте.

При подготовке отчета рекомендуется использовать следующие масштабы для составления схем, разрезов, планов и продольного профиля:

1. Для схем обнажений: М 1:100 -- 1:500.
2. Для схем оврагов, оползней: М 1:500 – 1:1000.
3. Для геологических разрезов и поперечных профилей: Мг 1:22, 1:55; Мв 1:100, 1:200.
4. Для продольного профиля: Мг 1:500, 1:1000; Мв 1:100.

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

Форма, вид и порядок отчетности обучающихся о прохождении практики

В ходе прохождения практики студенты ведут полевые дневники, в которых отмечают формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, делают зарисовки и записи необходимые для написания отчета по практике.

Камеральные работы и содержание отчёта по практике

Камеральные работы выполняются с целью обработки и представления полученной информации в виде таблиц, графиков, схем, фотографий, планов, разрезов и пояснительной записки, которые оформляются в виде отчета по учебной практике.

Камеральная обработка выполняется в период прохождения практики и завершается в отведенные для нее дни по календарному плану.

Для камеральной обработки используются полевые книжки (дневники) студентов, на основании которых составляется общий отчет бригады.

Отчет выполняется на бумаге формата А4 в рукописном или компьютерном варианте.

Отчет по практике должен содержать титульный лист, список исполнителей и включать в себя следующие разделы:

ВВЕДЕНИЕ

1. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ПРАКТИКИ

1.1. Географическое положение, климат, гидрография, рельеф

1.2. Геологическое строение (тектоника, стратиграфия)

1.3. Гидрогеологические условия

1.4. Физико-геологические явления

2. МЕТОДИКА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Документация обнажений и работа с горным компасом

2.2. Методика и результаты обработки измерений элементов трещиноватости

2.3. Документация оползневых участков

2.4. Изучение участков, подрабатываемых рекой

2.5. Изучение родников и других выходов подземных вод

2.6. Изучение оврагов, болот, осыпей и других явлений

3. ИЗУЧЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ВЫВОДЫ ПО ПРАКТИКЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ

При подготовке отчета рекомендуется использовать следующие масштабы для составления схем, разрезов, планов и продольного профиля:

1. Для схем обнажений: М 1:100 -- 1:500.
2. Для схем оврагов, оползней: М 1:500 – 1:1000.
3. Для геологических разрезов и поперечных профилей: Мг 1:22, 1:55; Мв 1:100, 1:200.
4. Для продольного профиля: Мг 1:500, 1:1000; Мв 1:100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Изыскательская практика (геодезическая)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Геоинформатика и кадастр**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**4,5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью проведения изыскательской практики (геодезической) является формирование у студента четкого представления о средствах и методах геодезических работ при топографо- геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических планов, для решения инженерных задач, в закреплении и углублении теоретической подготовки и приобретении практических навыков и компетенций.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	Знает состав работ по инженерно-геодезических изысканий в соответствии с поставленной задачей.
Уметь:	
Уровень 1	-

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять навыки выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию инженерно-геодезических изысканий в строительстве.

ОПК-5.3: Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет сдать выбор выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства.

ОПК-5.5: Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выполнять базовые измерения при инженерно-геодезических изысканий.

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет документировать результаты инженерно-геодезических изысканий.

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет сделать выбор способа обработки инженерно-геодезических изысканий .

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет проводить требуемые расчёты для обработки результатов инженерно-геодезических изысканий.

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет оформлять и представлять результатыинженерно-геодезических изысканий.

ОПК-5.11: Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выполнять контроль соблюдения охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий.

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:	
Уровень 1	Знает нормативно-техническую документацию, применяемую при решении профессиональных задач.
Уметь:	
Уровень 1	-

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:	
Уровень 1	Знает основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-инженерных изысканий в строительстве.
Уметь:	
Уровень 1	-

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно- коммунального хозяйства.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает нормативно-техническую документацию, применяемую при решении профессиональных задач.
3.1.2	Знает основные требования нормативно-технических документов, предъявляемых к инженерным сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерно-инженерных изысканий в строительстве.
3.1.3	Знает состав работ по инженерно-геодезических изысканий в соответствии с поставленной задачей.
3.1.4	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет сдать выбор выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства. Отчет по изыскательской практике (геодезической)
3.2.2	Умеет выполнять базовые измерения при инженерно-геодезических изысканий.
3.2.3	Умеет сделать выбор способа обработки инженерно-геодезических изысканий . Отчет по изыскательской практике (геодезической)
3.2.4	Умеет проводить требуемые расчёты для обработки результатов инженерно-геодезических изысканий. Отчет по изыскательской практике (геодезической)
3.2.5	Умеет выполнять контроль соблюдения охраны труда при выполнении инженерно-геодезических изысканий.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть практическими навыками оценки условий работы строительных конструкций , и их взаимодействия с окружающей средой.
3.3.2	Владеет навыками выбора нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию инженерно -геодезических изысканий в строительстве.
3.3.3	Владеет практическими навыками документирования результатов инженерно-геодезических изысканий.
3.3.4	Владеет навыками оформления и представления результатов инженерно-геодезических изысканий.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для опроса

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. Части геодезических приборов (уровни, зрительные трубы, лимбы, отсчетные устройства).
12. Классификация теодолитов. Оси теодолита. Понятие о поверках и юстировке.
13. Принцип измерения горизонтального и вертикального угла.
14. Поверки и юстировки теодолита 2Т-30.
15. Теория нитяного дальномера.
16. Математическая обработка замкнутого теодолитного хода.
17. Сущность измерений. Виды погрешностей и методы борьбы с ними.
18. Поверки цилиндрического уровня и коллимационной ошибки.
19. Поверка перпендикулярности оси вращения трубы и оси вращения теодолита. Поверка сетки нитей.
20. Измерение расстояний мерными лентами и рулетками.
21. Математическая обработка разомкнутого теодолитного хода.
22. Сущность и методы геометрического нивелирования. Последовательное нивелирование.
23. Классификация нивелиров. Устройства нивелира Н3.
24. Поверки нивелира Н3.
25. Порядок работы на станции нивелирования. Прокладка нивелирного хода.
26. Математическая обработка результатов измерений замкнутого и разомкнутого нивелирных ходов.
27. Понятие о нивелировании. Способы нивелирования.
28. Построение и проектирование по профилю.
29. Нивелирование поверхности по квадратам.
30. Тахеометрическая съемка.
31. Картограмма земляных работ.
32. Понятие о топографических съемках.

3.2. Темы письменных работ

Отчет по геодезической практике
ВВЕДЕНИЕ
1. ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
1.1. Теодолиты. Классификация теодолитов. Поверки и юстировки теодолита 2Т30. Принцип измерения горизонтальных и вертикальных углов.
1.2. Нивелиры. Классификация нивелиров. Поверки и юстировки нивелира Н3. Измерение превышений нивелиром Н3.
2. СОЗДАНИЕ СЪЁМОЧНОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ.
2.1. Рекогносцировка местности и закрепление точек съёмочного обоснования. Приложение теодолитного хода.
2.2. Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитного хода.
2.3. Измерение длин линий теодолитного хода.
2.4. Математическая обработка теодолитного хода (замкнутый, разомкнутый).
2.5. Построение плана теодолитного хода.
2.6. Проложение нивелирного хода. Измерение превышений.
2.7. Обработка журнала нивелирования.
2.8. Построение и проектирование по профилю.
3. ТАХЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СЪЁМКА.
3.1. Работа на станции тахеометрической съёмки. Абрис.
3.2. Математическая обработка журнала тахеометрической съемки.
3.3. Построение топографического плана местности в М 1:500
4. РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.
ПРИЛОЖЕНИЯ
Журнал выполнения поверок геодезического оборудования
Журналы измерения горизонтальных и вертикальных углов
Журнал измерения длин линий
Журналы вычисления координат точек теодолитного хода
Журнал измерения превышений
Продольный профиль трассы на миллиметровке
Журналы тахеометрической съёмки
Абрисы станций тахеометрической съемки
Топографический план местности М 1:500
Результаты решения инженерно-геодезических задач

3.3. Фонд оценочных средств

Вопросы для итогового контроля знаний (зачета)

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)?
39. В чем заключается сущность измерения горизонтального угла?
40. Для чего смещают горизонтальный круг между полуприемами и приемами при измерении отдельного горизонтального угла?
41. Для чего измеряют горизонтальный угол при КЛ и КП?
42. Как определяют МО и MZ вертикального круга?
43. Как привести ось вращения теодолита в отвесное положение?
44. Как определить коллимационную погрешность?
45. От чего зависит точность визирования?
46. Как закрепляются отрезки линии на местности?
47. Что называется вешением линии на местности?
48. Что называется створом?
49. Какие приборы применяются для непосредственного измерения расстояний?
50. Что такое компарирование мерных приборов?
51. Как измеряются отрезки линий стальной 20-метровой лентой?
52. Как приводят наклонные отрезки линий к горизонту?
53. Как определяется поправка за температуру в измеренные отрезки линий?
54. Как измеряются расстояния нитяным дальномером?
55. Как определяются постоянная и коэффициент нитяного дальномера?
56. Что называется нивелированием?
57. В чем заключается способ нивелирования из середины и вперед?
58. Что такое горизонт инструмента?
59. Как вычисляются отметки точек при нивелировании из середины?
60. Как вычисляются отметки точек через горизонт прибора?
61. В чем сущность последовательного нивелирования?
62. Объясните основные поверки нивелира с элевационным винтом.
63. Объясните основные поверки нивелира с самоустанавливающейся линией визирования.
64. Как закрепляют пункты нивелирных ходов на местности?
65. В чем заключается сущность тригонометрического, барометрического и гидростатического нивелирования?
66. Как производится нивелирование на станции?
67. Как нивелируют по квадратам?

68. Что такое геодезическая сеть?
69. Какими методами создаются плановая и высотная государственные сети?
70. Как закрепляются пункты государственных геодезических сетей?
71. Как закрепляются пункты съемочных и разбивочных сетей?
72. С какой целью производят топографические съемки?
73. Какие построения служат в качестве съемочного обоснования при тахеометрической съемке?
74. Каковы особенности тахеометрической съемки?

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

1. Лыхин А.А. Учебная геодезическая практика: учеб. пособие/А,А. Лыхин, Н.Г.Березин, В.М. Лазарев.- Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. Ун-та,2012.-140 с.
2. Привязка теодолитных и полигонометрических ходов к стенным знакам и реперам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2016. – 30 с.
3. Картограмма земляных работ: методическое указание к лабораторной работе: / Сост. Ю.М. Акумянский. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 13 с.
4. Вычисление координат точек теодолитного хода, накладка точек по вариантам: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 43 с.
5. Решение задач по топографической карте: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. А.Ф. Канторов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2003. – 38 с.
6. Масштабы: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.И. Колупаев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2009. – 16 с.
7. Оценка точности положения пункта, определяемого прямой и обратной засечками: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. Н.Г. Березин. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2010. – 20 с.
8. Математическая обработка замкнутого и разомкнутого нивелирных ходов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. С.Б. Бутина. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 18 с.
9. Фотографический метод определения экваториальных координат небесных объектов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. М.Р. Федянин. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 20 с.
10. Устройство теодолита. Поверки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1994. – 26 с.
11. Поверка и юстировка нивелиров технической точности: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.М. Лазарев. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 1988. – 15 с.
12. Полигонометрия: методическое указание к лабораторной работе. / Сост. В.Л. Свинцов. – Томск.: Изд-во Том. Гос. Архит.-строит. Ун-та, 2015. – 24 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Технологическая практика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**12 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, закрепление и совершенствование студентами на практике приобретенных в процессе обучения профессиональных знаний, развитие профессиональных компетенций, освоение современных строительных производственных процессов, адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности профильных организаций

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Знает как выбрать методики испытаний строительных материалов и изделий
Уметь:	
Уровень 1	-

ПКС-3.1: Оценка комплектности исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ	
Знать:	
Уровень 1	Знает как выбирать и систематизировать информацию по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает как организовывать работы по контролю качества монтажа и ремонтных работ объектов нефтегазового комплекса
3.1.2	Знает как идентифицировать угрозы и анализировать риски на объектах строительного контроля систем защиты от коррозии
3.1.3	Знает как разрабатывать мероприятия по снижению строительных рисков
3.1.4	Знает как рассчитать и скорректировать компонентный состав наноструктурированных керамических масс
3.1.5	Знает как проектировать составы бетонов с наноструктурирующими компонентами
3.1.6	Знает как контролировать ведение документации в установленном порядке
3.1.7	Знает как контролировать состояние лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры
3.1.8	Знает как разрабатывать составы наноструктурированных лаков и красок
3.1.9	Знает как выбрать методики испытаний строительных материалов и изделий
3.1.10	Знает как документировать результаты испытаний строительных материалов и изделий
3.1.11	Знает как выбирать и систематизировать информацию по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации
3.1.12	Знает как разрабатывать конструкторскую документацию на детали машин, приборы и инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам
3.1.13	Знает как использовать необходимые программные средства для информационного моделирования типовых технологических процессов и решения профильных задач
3.1.14	Знает как составлять технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет обеспечивать своевременное и качественне проведение предусмотренных правилами профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии объектов нефтегазового комплекса
3.2.2	Умеет обеспечивать соблюдение правил, инструкций и технических условий при эксплуатации, осмотре и ремонте объектов нефтегазового комплекса
3.2.3	Умеет оценивать состояние системы строительного контроля защиты от коррозии
3.2.4	Умеет контролировать выполнение рабочими технологического процесса производства наноструктурированных материалов
3.2.5	Умеет разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологического процесса производства наноструктурированных материалов с применением специализированного программного обеспечения
3.2.6	Умеет оценивать технико-экономические показателей разработанного состава строительного материала
3.2.7	Умеет проводить испытания по определению свойств инновационных строительных материалов и изделий
3.2.8	Умеет контролировать и соблюдать требования охраны труда при проведении испытаний
3.2.9	Умеет выбирать металлические и неметаллические материалы для деталей машин, приборов и инструмента

3.2.10	Умеет выбирать способы, режимы и технологическое оборудования термической и химико-термической обработки металлических и неметаллических материалов
3.2.11	Умеет контролировать технологические режимы и результаты термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ПРАКТИКЕ

1. Назовите основные свойства строительных материалов.
2. Как определяется водопоглощение щебня?
3. Назовите методику подбора состава бетона.
4. Какое оборудование необходимо для получения бетонов?
5. Что такое реологические характеристики бетонной смеси?
6. Какие вы знаете минеральные и воздушные вяжущие вещества?
7. Что такое строительные растворы?
8. Назовите основные свойства бетонной смеси.
9. Каким параметрам должен отвечать по своим свойствам керамический кирпич?
10. Назовите органические вяжущие и материалы на их основе.
11. Назовите изделия из строительной керамики.
12. Какие вы знаете отделочные материалы?
13. Из каких материалов изготавливают трубы и санитарно-технические изделия?
14. Назовите режима сушки и обжига керамических материалов.
15. Назовите методику определение насыпной и истинной плотности цемента, заполнителя для бетонов: песка, щебня.
16. Назовите силикатные изделия автоклавного твердения.
17. Назовите строительные конгломераты на основе неорганических вяжущих веществ.
18. Перечислите оборудование для получения силикатного кирпича, силикатных изделий ячеистой структуры.
19. Перечислите заполняющие компоненты в конгломератах и добавки, вводимые в смеси.
20. Перечислите виды бетонов.
21. Назовите методику получения строительных растворов и сухих строительных смесей.
22. Перечислите оборудование для получения керамического кирпича.
23. Назовите строительные материалы на основе органических полимеров и пластмасс.
24. Перечислите оборудование для получения обжиговых изделий.
25. Назовите минеральные и воздушные вяжущие вещества.
26. Назовите плазменные технологии в строительной индустрии.
27. Опишите плазмотермические плазмотроны в стройиндустрии.
28. Опишите применение высокочастотных плазмотронов в технологических процессах.
29. Опишите установки плазменного нанесения покрытий.
30. Специализированные плазмотроны для обработки строительных материалов.
31. Опишите электро-технологические установки для плазменно-термической обработки строительных материалов с использованием ВЧ-плазмы.
32. Опишите принципы формирования плазменных потоков в генераторах для обработки большеразмерных строительных материалов.
33. Опишите специализированные плазменные генераторы для обработки строительных материалов и изделий.
34. Опишите плазменные генераторы с обжатой вынесенной дугой для обработки малоразмерных строительных изделий.
35. Назовите основные способы получения металлобетона по плазменной технологии.
36. Опишите способ получения защитно-декоративных покрытий на строительных материалах.
37. Назовите отличительные особенности плазменного способа получения цемента.
38. Назовите существующие способы получения цемента.
39. Перечислите нанотехнологии, использованные в стройиндустрии.
40. Назовите методы определения оптимальных режимов оплавления бетонов и кирпича.
41. Как определяется прочность сцепления стекловидного покрытия с основой различных строительных изделий?
42. Назовите физико-химические процессы при плазменной обработке силикатного кирпича.
43. Какие необходимо провести способы предварительной подготовки бетонов, керамического кирпича для последующего оплавления плазмой?
44. Назовите методы определения физико-химических свойств строительных материалов оплавленных низкотемпературной плазмой при различных режимах оплавления.
45. Каково влияние режимов плазменной обработки на качество стекловидного покрытия.
46. Опишите метод плазменной обработки поверхности древесины.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС представлен в приложении 1

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

В ходе проведения практики настоятельно рекомендуется вести конспектирование теоретического материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д. Производственная практика проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над учебной и научной литературой.
Для успешного освоения программы практики и сдачи зачета необходимы активная демонстрация студентом своих знаний в ходе выполнения работ, своевременное и правильное выполнение поставленных задач, а также верные ответы на вопросы при сдаче зачета.
Приступая к выполнению программы практики обучающийся должен ознакомиться с содержанием рабочей программы практики. При изучении и проработке теоретического материала необходимо:
– при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в рабочей программе практики литературные источники;
– при подготовке к текущему контролю использовать вопросы, отраженные в данной рабочей программе.
Работа с учебной и научной литературой, а также с ресурсами информационно-коммуникационной сети «Интернет» является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к итоговой аттестации по практике. Она включает изучение рекомендованных источников и литературы по тематике практики. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом. В процессе работы с учебной и научной литературой студент может: делать записи в виде простого или развернутого плана; составлять тезисы; готовить аннотации; создавать конспекты.
Работу с литературой следует начинать с анализа рабочей программы практики, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические издания необходимые для выполнения программы практики. Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой темы, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.
Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности обучающегося многогранна. В качестве форм СР при изучении темы предлагаются:
– работа с научной и учебной литературой;
– более глубокое изучение с вопросами, затронутыми в ходе работы;
– подготовка к итоговой аттестации по практике.
Задачей самостоятельной работы является обретение навыков самостоятельной работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Преддипломная практика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**18 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Осуществление научно-исследовательских работ для выполнения выпускной квалификационной работы, а также получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, закрепление и совершенствование студентами на практике приобретенных в процессе обучения профессиональных знаний, развитие профессиональных компетенций, освоение современных способов создания строительных материалов

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-1.1: Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	
Знать:	
Уровень 1	Знает как рассчитать и скорректировать компонентный состав наноструктурированных керамических масс
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-1.4: Определение перечня необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет контролировать выполнение рабочими технологического процесса производства наноструктурированных материалов
Владеть:	

ПКС-2.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Знает как выбирать методики испытаний строительных материалов и изделий
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-2.2: Выбор организационно-технологической схемы возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет проводить испытания по определению свойств инновационных строительных материалов и изделий
Владеть:	

ПКС-2.3: Разработка календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	Знает как документировать результаты испытаний строительных материалов и изделий
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-2.4: Определение потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет контролировать и соблюдать требования охраны труда при проведении испытаний
Владеть:	

ПКС-2.5: Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПКС-3.1: Оценка комплектности исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ	
Знать:	
Уровень 1	Знает как выбирать и систематизировать информацию по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-3.5: Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать способы, режимы и технологическое оборудование термической и химико-термической обработки металлических и неметаллических материалов
Владеть:	

ПКС-3.6: Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ	
Знать:	
Уровень 1	Знает как составлять технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-3.7: Разработка технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет контролировать технологических режимов и результата термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов
Владеть:	

ПКС-4.2: Определение стоимости проектируемого здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по укрупненным показателям	
Знать:	
Уровень 1	Знает как организовывать работы по контролю качества монтажа и ремонтных работ объектов нефтегазового комплекса
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-4.3: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет обеспечивать соблюдение правил, инструкций и технических условий при эксплуатации, осмотре и ремонте объектов нефтегазового комплекса
Владеть:	

ПКС-4.4: Составление сметной документации на строительство здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет оценивать состояние системы строительного контроля защиты от коррозии
Владеть:	

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	
Знать:	
Уровень 1	Знает как разрабатывать мероприятия по снижению строительных рисков
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
Знать:
Уметь:
Владеть:

ПКС-2.6: Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает как организовывать работы по контролю качества монтажа и ремонтных работ объектов нефтегазового комплекса
3.1.2	Знает как проводить идентификацию угроз и анализ рисков на объектах строительного контроля систем защиты от коррозии
3.1.3	Знает как разрабатывать мероприятия по снижению строительных рисков
3.1.4	Знает как проектировать состав бетонов с наноструктурирующими компонентами

3.1.5	Знает как контролировать ведение документации в установленном порядке
3.1.6	Знает как контролировать состояние лабораторного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры
3.1.7	Знает как разрабатывать составы наноструктурированных лаков и красок
3.1.8	Знает как выбирать методики испытаний строительных материалов и изделий
3.1.9	Знает как документировать результаты испытаний строительных материалов и изделий
3.1.10	Знает как выбирать и систематизировать информацию по требованиям, установленным к эксплуатационным свойствам деталей машин, приборов и инструмента в зависимости от условий эксплуатации
3.1.11	Знает как разрабатывать конструкторскую документацию на детали машин, приборы и инструменты, подвергаемые типовым технологическим процессам
3.1.12	Знает как использовать необходимые программные средства для информационного моделирования типовых технологических процессов и решения профильных задач
3.1.13	Знает как составлять технологические карты типовых режимов термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет обеспечивать своевременное и качественное проведение предусмотренных правилами профилактических осмотров и испытаний, технического освидетельствования и ревизии объектов нефтегазового комплекса
3.2.2	Умеет обеспечивать соблюдение правил, инструкций и технических условий при эксплуатации, осмотре и ремонте объектов нефтегазового комплекса
3.2.3	Умеет оценивать состояние системы строительного контроля защиты от коррозии
3.2.4	Умеет контролировать выполнение рабочими технологического процесса производства наноструктурированных материалов
3.2.5	Умеет разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологического процесса производства наноструктурированных материалов с применением специализированного программного обеспечения
3.2.6	Умеет оценивать технико-экономические показатели разработанного состава строительного материала
3.2.7	Умеет проводить испытания по определению свойств инновационных строительных материалов и изделий
3.2.8	Умеет контролировать и соблюдать требования охраны труда при проведении испытаний
3.2.9	Умеет выбирать металлические и неметаллические материалы для деталей машин, приборов и инструмента
3.2.10	Умеет выбирать способы, режимы и технологическое оборудование термической и химико-термической обработки металлических и неметаллических материалов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

1. Проектирование главного корпуса тепловой электростанции с разработкой компоновочных решений основного и вспомогательного оборудования.
2. Разработка объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений атомной электростанции с реактором ВВЭР-1200.
3. Сравнительный анализ компоновочных решений блочной и поперечной схем главных корпусов ТЭС.
4. Проектирование системы обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами на АЭС.
5. Разработка технических решений по компоновке оборудования реакторного отделения АЭС.
6. Проектирование системы технического водоснабжения тепловой электростанции с выбором типа градирен.
7. Разработка конструктивных решений защитной оболочки (контаймента) реакторного отделения АЭС.
8. Проектирование турбинного отделения ТЭС с выбором основного и вспомогательного оборудования.
9. Разработка технологии возведения цилиндрической защитной оболочки реакторного отделения АЭС.
10. Технология бетонирования массивных фундаментов реакторного отделения АЭС.
11. Разработка проекта производства работ по возведению гиперболической градирни ТЭС.
12. Технология монтажа строительных конструкций главного корпуса тепловой электростанции.
13. Разработка технологической карты на устройство герметичной облицовки защитной оболочки АЭС.
14. Применение фибробетонной несъёмной опалубки при возведении зданий ядерного острова АЭС.
15. Технология возведения дымовых труб и эстакад на площадке тепловой электростанции.
16. Организация бетонных работ при строительстве объектов атомной энергетики в условиях стесненной площадки.
17. Разработка матрицы ключевых событий жизненного цикла объекта тепловой энергетики.
18. Управление техническим состоянием и продление срока службы зданий и сооружений АЭС.
19. Разработка программы мониторинга технического состояния строительных конструкций ТЭС.
20. Планирование пусконаладочных работ на объекте тепловой (атомной) энергетики.
21. Оценка остаточного ресурса строительных конструкций и оборудования энергообъектов.
22. Внедрение информационного моделирования (BIM) на этапе эксплуатации зданий и сооружений АЭС.
23. Разработка мероприятий по обеспечению радиационной безопасности при строительстве и эксплуатации АЭС.
24. Проектирование системы радиационного контроля на предприятии ядерного топливного цикла.
25. Обоснование выбора материалов для биологической защиты реакторного отделения АЭС.

26. Разработка технологических решений по обращению с радиоактивными отходами на АЭС.
27. Проектирование системы аварийного охлаждения зоны реактора и спринклерной системы безопасности.
28. Разработка календарного плана строительства энергоблока АЭС с применением сетевых методов планирования.
29. Технико-экономическое обоснование выбора типа основного оборудования для тепловой электростанции.
30. Организация материально-технического снабжения строительства объектов атомной энергетики.
31. Разработка строительного генерального плана для возведения комплекса зданий и сооружений ТЭС.
32. Оценка экономической эффективности инвестиций в строительство или реконструкцию энергообъекта.

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ПРАКТИКЕ

1. Какие основные технические решения применяются при компоновке главного корпуса тепловой электростанции?
Краткий ответ: Основные решения включают блочную или поперечную схему компоновки; разделение на котельное, турбинное, бункерное и деаэраторное отделения; учёт технологических связей между оборудованием; обеспечение удобства монтажа, обслуживания и ремонта; соблюдение требований пожарной и промышленной безопасности.
2. Какие критерии используются для выбора типа реакторной установки для АЭС?
Краткий ответ: Основные критерии: требуемая электрическая мощность; уровень безопасности (пассивные системы защиты); экономическая эффективность (капитальные и эксплуатационные затраты); наличие отработанных технологий и опыта эксплуатации; требования по обращению с отработавшим топливом; сейсмические условия площадки.
3. Как оценивается эффективность системы охлаждения на тепловой или атомной электростанции?
Краткий ответ: Эффективность оценивается по коэффициенту эффективности охлаждения (для градирен); по величине теплового сброса в водоём; по затратам электроэнергии на собственные нужды; по надёжности работы в различных климатических условиях; по экологическим показателям.
4. В чём преимущества и недостатки блочной компоновки оборудования ТЭС по сравнению с поперечной?
Краткий ответ: Преимущества блочной: сокращение длины паропроводов и трубопроводов, снижение металлоёмкости, упрощение автоматизации. Недостатки: усложнение резервирования оборудования, снижение гибкости при ремонтах. Поперечная схема обеспечивает более гибкое резервирование, но требует большей протяжённости коммуникаций.
5. Какие технические решения применяются для повышения сейсмостойкости зданий и сооружений АЭС?
Краткий ответ: Применяются сейсмоизолирующие фундаменты (резинометаллические опоры); усиленное армирование несущих конструкций; гибкие связи между элементами; деформационные швы; повышение прочности и монолитности конструкций; специальные конструктивные решения для оборудования (амортизаторы, гибкие вставки).
6. Как проводится оценка радиационной стойкости строительных материалов для объектов АЭС?
Краткий ответ: Оценка проводится по изменению физико-механических свойств (прочность, плотность, пористость) после облучения заданной дозой; по газовыделению; по изменению структуры материала (дегидратация цементного камня, изменение заполнителей); с использованием методов неразрушающего контроля.
7. Какие основные системы безопасности предусматриваются на атомной электростанции?
Краткий ответ: Система управления и защиты реактора (СУЗ); система аварийного охлаждения зоны (САОЗ); спринклерная система; система аварийного расхолаживания первого контура; системы локализации аварий (гермооболочка); системы аварийного электроснабжения; системы контроля радиационной обстановки.
8. Как выбирается оборудование для системы топливоподачи тепловой электростанции?
Краткий ответ: Выбор осуществляется исходя из типа топлива (твёрдое, жидкое, газообразное); требуемой производительности; условий размещения; надёжности и ремонтопригодности; экономических показателей; требований экологической безопасности.
9. Какие технические решения применяются для снижения выбросов вредных веществ от ТЭС?
Краткий ответ: Применяются электрофильтры и рукавные фильтры для улавливания золы; скрубберы для очистки от SO_2; установки селективного каталитического восстановления (SCR) для очистки от NO_x; системы сероочистки; использование низкосернистого топлива; оптимизация режимов горения.
10. Как оценивается надёжность трубопроводов и арматуры на АЭС?
Краткий ответ: Оценка выполняется по результатам неразрушающего контроля (ультразвуковая толщинометрия, радиография, капиллярный контроль); по данным мониторинга вибраций и напряжений; по результатам гидравлических испытаний; по соблюдению требований ПНАЭ Г-7-002 к материалам и сварным соединениям.
11. Какие факторы влияют на выбор конструктивной схемы здания энергообъекта?
Краткий ответ: Назначение и технологические требования; размеры и конфигурация здания; нагрузочные воздействия (весовые, ветровые, сейсмические); условия строительства; доступность материалов; экономическая эффективность; требования по радиационной и пожарной безопасности.
12. Как проводится технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений?
Краткий ответ: Сравнение проводится по приведённым затратам, включающим капитальные вложения и эксплуатационные расходы; с учётом дисконтирования; по сроку окупаемости; по NPV и IRR; с учётом рисков и неопределённостей; по надёжности и долговечности решений.
13. Какие методы неразрушающего контроля используются для оценки технического состояния строительных конструкций?
Краткий ответ: Ультразвуковой контроль (дефектоскопия, толщинометрия); радиографический контроль; вихретоковый контроль; магнитопорошковый контроль; капиллярный контроль; акустическая эмиссия; тепловизионный контроль; метод ударного импульса.
14. Как обеспечивается герметичность защитной оболочки (контаймента) реакторного отделения АЭС?
Краткий ответ: Герметичность обеспечивается монолитным железобетоном с предварительным напряжением; стальной герметичной облицовкой внутри оболочки; контролем качества сварных швов; герметичными проходками для

коммуникаций; системой периодических испытаний на герметичность (опрессовка).
15. Какие технические решения применяются для защиты строительных конструкций от коррозии на энергообъектах?
Краткий ответ: Лакокрасочные покрытия (эпоксидные, полиуретановые); металлизация (цинкование, алюминирование); пассивация поверхности; использование коррозионно-стойких материалов; катодная защита; гидроизоляция; вентиляция для снижения влажности.
16. Как оценивается эффективность систем вентиляции и газоочистки на объектах атомной энергетики?
Краткий ответ: Оценивается по кратности воздухообмена; по эффективности очистки от радиоактивных аэрозолей (фильтры высокой эффективности HEPA); по уровню радиационной обстановки в помещениях; по результатам контроля выбросов в атмосферу; по соответствию требованиям ОСПОРБ.
17. Какие технические решения используются для управления старением оборудования и конструкций АЭС?
Краткий ответ: Программы мониторинга технического состояния; контроль образцов-свидетелей; неразрушающий контроль с установленной периодичностью; прогнозирование остаточного ресурса; своевременное проведение ремонтов и модернизации; замена выработавших ресурс элементов.
18. Как выбирается система технического водоснабжения для тепловой электростанции?
Краткий ответ: Выбор осуществляется на основе наличия источника воды (река, озеро, море); требуемого расхода воды; климатических условий; экологических требований; экономических показателей; возможности применения прямоточной или оборотной системы с градирнями или прудами-охладителями.
2.2. Вопросы для оценки компетенции ПКС-2 (Способен выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения)
19. Что входит в состав проекта производства работ (ППР) при строительстве энергообъекта?
Краткий ответ: ППР включает: календарный план строительства; строительный генеральный план; технологические карты на отдельные виды работ; график поставки материалов и оборудования; мероприятия по охране труда и безопасности; ведомость объёмов работ; требования к качеству и методы контроля; решения по временным зданиям и коммуникациям.
20. Как разрабатывается календарный план строительства энергоблока?
Краткий ответ: Календарный план разрабатывается на основе проектной документации и нормативных сроков строительства; с применением сетевых методов планирования (диаграмма Ганта, метод критического пути); с учётом технологической последовательности работ, климатических условий, сроков поставки оборудования; с выделением ключевых событий и контрольных точек.
21. Какие методы монтажа строительных конструкций применяются при возведении главных корпусов ТЭС и АЭС?
Краткий ответ: Поэлементный метод (монтаж отдельных колонн, ферм, плит); блочный метод (укрупнённая сборка элементов на земле и подъём блоком); крупноблочный метод (технология open-top — монтаж крупными блоками через открытый верх); метод наращивания и подращивания (для высотных сооружений).
22. Как выбираются строительные машины и механизмы для строительства энергообъекта?
Краткий ответ: Выбор осуществляется на основе требуемой грузоподъёмности, высоты подъёма и вылета стрелы; массы и габаритов монтируемых конструкций; условий строительной площадки; сроков строительства; экономических показателей; наличия и стоимости аренды.
23. Как разрабатывается технологическая карта на бетонные работы для массивных фундаментов?
Краткий ответ: Технологическая карта включает: область применения; организацию и технологию выполнения работ (последовательность операций, способы укладки и уплотнения); требования к качеству (подвижность бетонной смеси, температура, прочность); потребность в материально-технических ресурсах; мероприятия по безопасности труда; технико-экономические показатели.
24. Какие мероприятия по охране труда включаются в проект производства работ на энергообъекте?
Краткий ответ: Мероприятия включают: организацию безопасного ведения работ на высоте; защиту от падающих предметов; электробезопасность; радиационную безопасность (для АЭС); пожарную безопасность; применение средств индивидуальной защиты; разработку схем эвакуации; инструктажи и обучение персонала.
25. Как организуется временное водоснабжение и электроснабжение на строительной площадке энергообъекта?
Краткий ответ: Проектирование временных сетей с учётом потребностей строительства (бетонный завод, краны, бытовые нужды); прокладка трубопроводов и кабельных линий с учётом стройгенплана; установка временных трансформаторных подстанций; организация учёта расхода ресурсов; обеспечение резервных источников электроснабжения для ответственных потребителей.
26. Как разрабатывается строительный генеральный план для площадки энергообъекта?
Краткий ответ: Стройгенплан включает размещение строящихся объектов; монтажных кранов и путей их перемещения; временных зданий и сооружений; складов материалов и конструкций; подъездных дорог и внутриплощадочных проездов; инженерных сетей; ограждений и средств безопасности; с учётом этапов строительства и стеснённых условий площадки.
27. Какие методы контроля качества строительно-монтажных работ применяются на энергообъектах?
Краткий ответ: Входной контроль качества материалов и конструкций; операционный контроль в процессе выполнения работ (геодезические измерения, визуальный осмотр); приёмочный контроль готовых конструкций; лабораторный контроль (испытания бетона, арматуры, сварных соединений); неразрушающие методы контроля.
28. Как планируются пусконаладочные работы на объекте тепловой или атомной энергетики?
Краткий ответ: Планирование включает: разработку сетевого графика ПНР; определение последовательности опробования оборудования (индивидуальное, комплексное); согласование с графиками поставок и строительной готовности; назначение ответственных; разработку программы испытаний; оформление актов и протоколов.
29. Как разрабатывается график поставки материалов и оборудования для строительства?
Краткий ответ: График разрабатывается на основе календарного плана и ведомости потребности в ресурсах; с учётом сроков изготовления и доставки; с определением поставщиков и логистических схем; с учётом складских площадей и условий хранения; с резервированием времени на возможные задержки.
30. Какие особенности организационно-технологического проектирования строительства объектов атомной энергетики?
Краткий ответ: Учёт требований ядерной и радиационной безопасности; зонирование площадки по уровню радиационной

опасности; специальные требования к качеству бетонирования (непрерывность, контроль температуры); наличие систем биологической защиты; повышенные требования к герметичности; строгий контроль качества сварных соединений и арматурных работ.
31. Как учитываются климатические условия при разработке ППР для энергообъекта?
Краткий ответ: Определение периодов производства отдельных видов работ с учётом температурных ограничений (зимнее бетонирование, монтаж); разработка мероприятий по защите конструкций и оборудования от неблагоприятных погодных условий (укрытия, прогревы); учёт ветровых нагрузок при монтаже; планирование работ с учётом сезонных изменений.
32. Как разрабатывается план мероприятий по радиационной безопасности при строительстве АЭС?
Краткий ответ: План включает: организацию радиационного контроля на площадке; зонирование территории; использование средств индивидуальной защиты; проведение инструктажей и обучения; разработку регламентов работ в зонах с возможным радиационным воздействием; план действий при радиационных авариях; порядок обращения с радиоактивными материалами.
33. Какие методы бетонирования применяются для массивных конструкций реакторного отделения?
Краткий ответ: Применяется непрерывное бетонирование с использованием бетононасосов (производительность до 35 м³/час); уплотнение глубинными вибраторами; контроль температуры бетонной смеси для предотвращения трещинообразования; уход за бетоном (увлажнение, укрытие плёнкой); устройство рабочих швов по проекту с обязательной подготовкой поверхности.
34. Как организуется монтаж технологического оборудования реакторного отделения АЭС?
Краткий ответ: Монтаж выполняется после завершения строительных конструкций; с использованием специальных монтажных кранов и оснастки; по разработанной технологической схеме; с обязательным входным контролем оборудования; с применением методов центровки и выверки; с оформлением актов на скрытые работы и промежуточную приёмку.
35. Как разрабатывается схема операционного контроля качества строительных работ?
Краткий ответ: Схема включает: перечень контролируемых параметров на каждом этапе работ; методы и средства контроля; периодичность контроля; ответственных лиц; критерии оценки; порядок оформления результатов (журналы, акты, протоколы).
36. Какие требования предъявляются к исполнительной документации при строительстве энергообъектов?
Краткий ответ: Исполнительная документация включает акты освидетельствования скрытых работ; акты промежуточной приёмки ответственных конструкций; исполнительные схемы; паспорта на материалы и оборудование; журналы производства работ; акты приёмки смонтированных систем; сертификаты качества и протоколы испытаний.
2.3. Вопросы для оценки компетенции ПКС-3 (Способен организовывать производство строительно-монтажных работ в сфере гражданского и промышленного строительства)
37. Как организуется производство бетонных работ на объекте атомной энергетики?
Краткий ответ: Организация включает: подготовку бетонного завода (стационарного или мобильного); доставку бетонной смеси автобетоносмесителями; непрерывную укладку с помощью бетононасосов; уплотнение вибраторами; контроль температуры и подвижности смеси; уход за бетоном; контроль прочности по контрольным образцам.
38. Какие методы уплотнения бетонной смеси применяются при бетонировании массивных конструкций?
Краткий ответ: Применяются глубинные вибраторы (внутреннее уплотнение); поверхностные вибраторы (для тонкостенных конструкций); наружные вибраторы (для опалубки); виброрейки для выравнивания поверхности. Выбор метода зависит от конструкции, густоты армирования и подвижности бетонной смеси.
39. Как организуется доставка и складирование строительных материалов на площадке энергообъекта?
Краткий ответ: Организация включает: разработку схемы движения транспорта; устройство складских площадок с учётом номенклатуры материалов (открытые, закрытые, навесы); маркировку и учёт материалов; обеспечение сохранности и защиты от атмосферных воздействий; организацию приёмочного контроля; соблюдение правил пожарной безопасности.
40. Как обеспечивается безопасность работ на высоте при строительстве энергообъектов?
Краткий ответ: Обеспечивается применением средств подмащивания (леса, вышки, люльки); использованием страховочных систем (пояса, тросы, анкерные линии); установкой ограждений и защитных сеток; проведением инструктажей и допуском к работам; контролем состояния средств защиты; организацией медицинских осмотров.
41. Как организуется работа монтажных кранов на строительной площадке?
Краткий ответ: Организация включает: выбор типа и количества кранов по грузоподъёмности и зоне обслуживания; расстановку кранов на стройгенплане; разработку схем строповки и подъёма; организацию путей перемещения; соблюдение зон безопасности; проведение ежедневного осмотра и технического обслуживания; контроль квалификации крановщиков и стропальщиков.
42. Какие меры принимаются при производстве работ в неблагоприятных погодных условиях?
Краткий ответ: При низких температурах — укрытие и прогрев бетона, использование противоморозных добавок; при высоких — увлажнение поверхностей, работа в утренние/вечерние часы; при ветре — ограничение высотных работ, усиление креплений; при осадках — устройство навесов и укрытий, осушение площадок; корректировка графика работ.
43. Как организуется контроль геодезических работ в процессе строительства?
Краткий ответ: Организация включает: разбивку осей зданий и сооружений; передачу высотных отметок; контроль геометрических параметров конструкций (вертикальность, горизонтальность, размеры); исполнительную съёмку; использование современного геодезического оборудования (тахеометры, нивелиры, лазерные уровни); ведение исполнительных схем.
44. Как обеспечивается пожарная безопасность на строительной площадке энергообъекта?
Краткий ответ: Обеспечивается разработкой плана противопожарных мероприятий; устройством противопожарных разрывов и проездов; установкой пожарных гидрантов и щитов; обеспечением первичными средствами пожаротушения; обучением персонала; проведением инструктажей; контролем за курением и использованием открытого огня; организацией системы оповещения.
45. Как организуется взаимодействие между подрядными организациями при строительстве энергообъекта?

Краткий ответ: Организуется через генерального подрядчика; с разработкой сводного графика производства работ; проведением оперативных совещаний; оформлением нарядов-допусков на совмещённые работы; согласованием зон ответственности и сроков; ведением общего журнала работ; взаимодействием с заказчиком и авторским надзором.
46. Какие методы монтажа сборных железобетонных и металлических конструкций используются при строительстве?
Краткий ответ: Используются метод монтажа «на весу» (подъём и установка в проектное положение); метод монтажа «с земли» (укрупнительная сборка и подъём блоков); метод монтажа с применением кондукторов и шаблонов; метод надвижки; метод поворота; с использованием кранов, домкратов, лебёдок.
47. Как организуется устройство опалубки и арматурных работ при возведении монолитных конструкций?
Краткий ответ: Организация включает: выбор типа опалубки (щитовая, скользящая, подъёмно-переставная); доставку и сборку опалубки; монтаж арматурных каркасов (вязка, сварка, механические соединения); установку закладных деталей; контроль качества армирования и установки опалубки; разработку схемы распалубки.
48. Как осуществляется приёмка скрытых работ при строительстве энергообъектов?
Краткий ответ: Приёмка оформляется актом освидетельствования скрытых работ с участием представителей подрядчика, заказчика и авторского надзора; до начала последующих работ; с проверкой соответствия проектным решениям и требованиям нормативных документов; с фиксацией фактических параметров и подписями ответственных лиц.
49. Как организуется работа в условиях стеснённой строительной площадки?
Краткий ответ: Организуется по этапам с минимальным занятием территории; с использованием компактных кранов и механизмов; с доставкой материалов «с колёс»; с организацией временных складов на минимальной площади; с повышенным вниманием к безопасности и координации работ; с разработкой детальных схем движения.
50. Какие меры по снижению шума и вибрации принимаются при строительстве вблизи жилой застройки?
Краткий ответ: Ограничение работ в ночное время; использование малошумного оборудования; устройство шумозащитных экранов; применение технологий с пониженным уровнем вибрации (например, алмазная резка); оповещение населения о сроках и видах работ; контроль уровня шума.
51. Как организуется контроль качества сварных соединений при монтаже металлоконструкций и трубопроводов?
Краткий ответ: Организация включает: входной контроль сварочных материалов; аттестацию сварщиков; операционный контроль параметров сварки; визуальный и измерительный контроль швов; неразрушающие методы контроля (ультразвуковой, радиографический, магнитопорошковый); гидравлические испытания; оформление протоколов и актов.
52. Как обеспечивается радиационная безопасность при производстве строительно-монтажных работ на АЭС?
Краткий ответ: Обеспечивается зонированием территории; использованием средств индивидуальной защиты; дозиметрическим контролем персонала; радиационным контролем строительных материалов; регламентацией времени пребывания в зонах с повышенным радиационным фоном; проведением инструктажей; контролем загрязнения поверхностей.
53. Как организуются пусконаладочные работы на объекте энергетики?
Краткий ответ: Организация включает: разработку программы ПНР; формирование пусконаладочной бригады; подготовку необходимых приборов и оснастки; пошаговое выполнение (индивидуальные испытания, функциональные испытания, комплексное опробование); оформление актов и протоколов; взаимодействие с монтажной организацией и заказчиком.
54. Какие требования предъявляются к организации рабочего места на строительной площадке?
Краткий ответ: Требования включают: наличие безопасных проходов и проездов; освещение рабочей зоны; ограждение опасных зон; наличие средств связи и сигнализации; размещение материалов и инструмента в доступных и безопасных местах; соблюдение санитарно-гигиенических норм; наличие инструкций по охране труда.
2.4. Вопросы для оценки компетенции ПКС-4 (Способен выполнять технико-экономическую оценку проектирования объектов промышленного и гражданского строительства)
55. Что такое сметная стоимость строительства и из каких элементов она состоит?
Краткий ответ: Сметная стоимость — это сумма денежных средств, необходимых для строительства объекта. Состоит из: прямых затрат (материалы, оплата труда, эксплуатация машин); накладных расходов (административные, организационные); сметной прибыли (плановые накопления); лимитированных затрат (временные здания, зимнее удорожание, непредвиденные расходы).
56. Как рассчитываются капитальные вложения в строительство энергообъекта?
Краткий ответ: Капитальные вложения рассчитываются на основе сводного сметного расчёта; включают затраты на строительные работы, монтаж оборудования, приобретение оборудования, проектно-изыскательские работы, пусконаладочные работы, затраты на создание инфраструктуры и благоустройство территории.
57. Как определяется себестоимость выработки электрической и тепловой энергии на электростанции?
Краткий ответ: Себестоимость определяется как сумма эксплуатационных расходов (топливо, заработная плата, амортизация, ремонты, общестанционные расходы), отнесённая к объёму отпущенной энергии (кВт·ч или Гкал). Для ТЭС топливная составляющая является основной; для АЭС — амортизационные отчисления и затраты на обращение с РАО.
58. Что такое дисконтированный срок окупаемости инвестиционного проекта?
Краткий ответ: Дисконтированный срок окупаемости — это период, за который сумма дисконтированных денежных потоков от проекта (с учётом фактора времени) покрывает первоначальные инвестиции. Рассчитывается путём накопления дисконтированных чистых денежных поступлений до достижения величины, равной капитальным вложениям.
59. Как оценивается экономическая эффективность инвестиций в строительство энергообъекта?
Краткий ответ: Оценка выполняется с использованием методов: чистый дисконтированный доход (NPV); внутренняя норма доходности (IRR); индекс доходности (PI); срок окупаемости (простой и дисконтированный); с учётом рисков и неопределённости (анализ чувствительности, сценарный анализ); сравнение с альтернативными вариантами и нормативными показателями.
60. Какие методы анализа рисков используются при технико-экономическом обосновании проектов энергообъектов?
Краткий ответ: Используются качественный (идентификация и ранжирование рисков) и количественный методы (анализ чувствительности, сценарное моделирование, метод Монте-Карло); анализ влияния изменения ключевых параметров (цена топлива, стоимость оборудования, ставка дисконтирования); построение дерева решений; анализ безубыточности.

61. Как определяется удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию?
Краткий ответ: Удельный расход топлива определяется как отношение расхода условного топлива (в тоннах) к объёму отпущенной электроэнергии (в кВт·ч или МВт·ч). Нормативный расход зависит от КПД станции, типа оборудования и параметров пара. Сравнение с нормативным значением позволяет оценить экономичность работы.
62. Как рассчитываются эксплуатационные расходы на тепловую электростанцию?
Краткий ответ: Эксплуатационные расходы включают: затраты на топливо (основная статья); амортизационные отчисления; затраты на ремонты и техническое обслуживание; заработную плату персонала; расходы на воду, химические реагенты; общестанционные расходы (управление, охрана, налоги). Расчёт ведётся на основе нормативов и проектных данных.
63. Что такое приведённые затраты и как они используются при выборе варианта проектного решения?
Краткий ответ: Приведённые затраты — это сумма капитальных вложений и эксплуатационных расходов, приведённых к одному году с учётом нормативного коэффициента эффективности (или ставки дисконтирования). Используются для сравнения альтернативных вариантов: выбирается вариант с минимальными приведёнными затратами.
64. Как оценивается влияние технических решений на экономические показатели энергообъекта?
Краткий ответ: Влияние оценивается путём сравнения вариантов с разными техническими решениями (тип оборудования, компоновка, материалы) по показателям капитальных вложений, эксплуатационных расходов, надёжности и долговечности; с использованием методов дисконтирования и анализа чувствительности; с учётом требований безопасности и нормативных ограничений.
65. Какие показатели используются для сравнения экономической эффективности различных вариантов строительства?
Краткий ответ: Используются: чистый дисконтированный доход (NPV); внутренняя норма доходности (IRR); индекс доходности (PI); срок окупаемости; приведённые затраты; себестоимость продукции; удельные капитальные вложения; рентабельность инвестиций; с учётом факторов риска и неопределённости.
66. Как учитывается инфляция при расчёте технико-экономических показателей энергообъекта?
Краткий ответ: Инфляция учитывается путём прогнозирования роста цен на ресурсы (топливо, материалы, оборудование, оплата труда) на весь расчётный период; применением переменной ставки дисконтирования; использованием текущих и прогнозных цен; выполнением расчётов в постоянных или текущих ценах с последующей корректировкой.
67. Как оценивается экономическая эффективность модернизации или реконструкции существующего энергообъекта?
Краткий ответ: Оценка выполняется путём сравнения «с проектом» и «без проекта»; с учётом дополнительных капитальных вложений; с оценкой экономии топлива, снижения эксплуатационных расходов, увеличения мощности; с использованием показателей NPV, IRR и срока окупаемости дополнительных инвестиций.
68. Что такое чистая приведённая стоимость (NPV) и как она рассчитывается?
Краткий ответ: NPV — это сумма дисконтированных чистых денежных потоков за весь период реализации проекта. Рассчитывается как разница между суммой дисконтированных доходов и суммой дисконтированных капитальных вложений. Положительное значение NPV указывает на экономическую целесообразность проекта.
69. Как рассчитывается внутренняя норма доходности (IRR) инвестиционного проекта?
Краткий ответ: IRR — это ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равен нулю. Рассчитывается методом подбора или с использованием встроенных функций электронных таблиц. Проект считается эффективным, если IRR превышает требуемую норму доходности (ставку дисконтирования).
70. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на стоимость строительства энергообъекта?
Краткий ответ: Основные факторы: объём и сложность строительно-монтажных работ; стоимость и доступность строительных материалов и оборудования; климатические и геологические условия площадки; требования по безопасности (особенно для АЭС); сроки строительства; удалённость от поставщиков; инфляционные процессы; валютные колебания (для импортного оборудования).
71. Как оценивается экономическая эффективность систем безопасности на АЭС?
Краткий ответ: Оценивается через соотношение затрат на создание и эксплуатацию систем безопасности и предотвращённого ущерба (снижение риска аварий, уменьшение вероятности радиационных последствий); с учётом требований нормативных документов; с применением вероятностного анализа безопасности (методологии риск-анализа).
72. Какие методы ценообразования применяются в строительстве энергообъектов?
Краткий ответ: Применяются базисно-индексный метод (с использованием базовых цен и индексов пересчёта); ресурсный метод (на основе текущих цен на ресурсы); ресурсно-индексный метод; метод определения стоимости на основе укрупнённых показателей; конкурентный метод (тендеры и аукционы).
2.5. Вопросы для оценки компетенции ПКС-5 (Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения)
73. Какие нагрузки и воздействия учитываются при расчёте строительных конструкций энергообъектов?
Краткий ответ: Учитываются постоянные нагрузки (собственный вес конструкций, вес оборудования); временные нагрузки (технологические, снеговые, ветровые); особые воздействия (сейсмические, температурные, неравномерные осадки); аварийные воздействия (взрыв, падение, отказ оборудования); для АЭС — дополнительно воздействия, связанные с радиационной и ядерной безопасностью.
74. Как выполняются расчёты железобетонных конструкций зданий и сооружений ТЭС и АЭС?
Краткий ответ: Расчёты выполняются по двум группам предельных состояний: по несущей способности (прочность, устойчивость, выносливость) и по пригодности к нормальной эксплуатации (деформации, трещиностойкость). Используются методы расчёта по СП 63.13330 (железобетонные конструкции) с учётом особых условий работы (радиационное воздействие, сейсмика, высокие температуры).
75. Как выполняются расчёты металлических конструкций зданий энергообъектов?
Краткий ответ: Расчёты выполняются по СП 16.13330 (стальные конструкции) на прочность, устойчивость и деформативность; с учётом температурных воздействий; с применением расчётных схем и методов, соответствующих конструктивной схеме (рамы, фермы, связи); с проверкой сечений по предельным состояниям; с учётом требований к огнестойкости и антикоррозионной защите.

76. Какие методы расчёта на сейсмические воздействия применяются для зданий АЭС?
Краткий ответ: Применяются линейно-спектральный метод (для упругих систем); метод прямого динамического анализа (для нелинейных систем); метод расчёта на расчётное землетрясение (РЗ) и максимальное расчётное землетрясение (МРЗ); с учётом акселерограмм и спектров реакции; с повышенными требованиями к надёжности (коэффициенты надёжности по ответственности).
77. Как выполняются расчёты фундаментов зданий и сооружений энергообъектов?
Краткий ответ: Расчёты выполняются по СП 22.13330 (основания и фундаменты) на несущую способность (прочность и устойчивость) и по деформациям (осадки, крены); с учётом нагрузок от оборудования и конструкций; инженерно-геологических условий; сейсмических воздействий; с расчётом арматуры фундаментных плит, свайных полей, ростверков.
78. Как оценивается несущая способность строительных конструкций при реконструкции или продлении срока службы?
Краткий ответ: Оценка выполняется на основе данных обследования (фактические размеры, армирование, состояние материалов); с учётом остаточного ресурса; по расчётам на действующие нагрузки с уточнёнными коэффициентами; с использованием неразрушающих методов контроля; с разработкой мероприятий по усилению при необходимости.
79. Какие расчётные схемы используются для расчёта каркасов зданий промышленного назначения?
Краткий ответ: Используются расчётные схемы: многопролётная рама (для поперечных рам); пространственная схема (для учёта совместной работы); расчёт на вертикальные и горизонтальные нагрузки; с учётом податливости узлов; с выделением расчётных секций и элементов; с использованием программных комплексов (SCAD, ЛИРА, ANSYS).
80. Как учитываются температурные воздействия при расчёте конструкций энергообъектов?
Краткий ответ: Температурные воздействия учитываются через температурные перепады; через расчёт температурных напряжений и деформаций; с устройством деформационных швов; с учётом коэффициентов температурного расширения материалов; для оборудования — через тепловые перемещения и специальные компенсаторы.
81. Как выполняются расчёты стыков и соединений металлических конструкций?
Краткий ответ: Расчёты выполняются по СП 16.13330 для сварных, болтовых и заклёпочных соединений; на срез и смятие болтов; на прочность сварных швов (по металлу шва и по границе сплавления); с учётом классов прочности болтов и электродов; с проверкой на усталостную прочность при динамических нагрузках.
*82. Как проводится расчёт на устойчивость стальных конструкций (стержней, пластин, оболочек)?
Краткий ответ: Расчёт выполняется по СП 16.13330 с использованием методов: расчёт на устойчивость сжатых стержней (продольный изгиб); расчёт на устойчивость пластин (местная потеря устойчивости); расчёт на устойчивость оболочек (для цилиндрических и сферических конструкций, например, защитной оболочки АЭС); с учётом начальных несовершенств и остаточных напряжений.
83. Какие программные комплексы используются для расчётного обоснования строительных конструкций энергообъектов?
Краткий ответ: Используются отечественные ПК: SCAD, ЛИРА-САПР, STARK ES; зарубежные: ANSYS, Abaqus, SAP2000, MIDAS; для расчёта железобетона — автоматизированные системы проектирования; для металлоконструкций — специализированные модули; для BIM-моделирования — Autodesk Revit, Tekla Structures.
84. Как конструируются узлы сопряжения строительных конструкций (колонн, балок, ферм)?
Краткий ответ: Узлы конструируются с учётом передачи усилий (растяжение, сжатие, изгиб, сдвиг); с использованием сварных или болтовых соединений; с расчётом на прочность и жёсткость; с обеспечением удобства монтажа; с учётом требований антикоррозионной и огнезащитной обработки; с разработкой деталировочных чертежей.
85. Какие требования предъявляются к армированию железобетонных конструкций АЭС?
Краткий ответ: Требования включают: минимальный и максимальный процент армирования; защитный слой бетона; расположение стержней с учётом усилий; использование арматуры высоких классов (А400, А500); сварные и механические соединения; анкеровка арматуры; дополнительные требования по радиационной стойкости арматурной стали.
86. Как выполняются расчёты деформаций (прогибов, осадок) строительных конструкций?
Краткий ответ: Расчёты деформаций выполняются по методам строительной механики (интегралы Мора, метод начальных параметров); с учётом жёсткости сечений; для железобетона — с учётом трещин и ползучести; с проверкой допустимых значений по СП 20.13330; для оснований — по модели линейно-деформируемого полупространства.
87. Какие особые (аварийные) воздействия учитываются при расчёте конструкций АЭС?
Краткий ответ: Учитываются: падение тяжёлых предметов (например, крана на защитную оболочку); внутренние взрывы (водородные); внешние ударные воздействия; повышенные давления в гермооболочке при авариях; высокие температуры; сейсмические воздействия максимального уровня; аварийные сочетания нагрузок с повышенными коэффициентами надёжности.
88. Как выполняется проверка прочности конструкций по методу предельных состояний?
Краткий ответ: Проверка выполняется сравнением расчётных усилий (изгибающий момент, продольная сила, поперечная сила) с несущей способностью сечения; с учётом коэффициентов надёжности по нагрузке и материалу; для железобетона — по СП 63.13330; для металла — по СП 16.13330; с проверкой по первой группе предельных состояний (прочность, устойчивость) и второй (деформации, трещиностойкость).
89. Какие нормативные документы регламентируют расчёты строительных конструкций для объектов использования атомной энергии?
Краткий ответ: Основные документы: СП 63.13330 (железобетонные конструкции); СП 16.13330 (стальные конструкции); СП 22.13330 (основания и фундаменты); СП 20.13330 (нагрузки и воздействия); отраслевые нормы (ПНАЭ Г-7-002 — требования к трубопроводам и арматуре; НП-001 — общие положения безопасности АЭС); руководства по сейсмостойкому проектированию.
90. Как оценивается долговечность строительных конструкций при проектировании энергообъектов?
Краткий ответ: Долговечность оценивается по расчётному сроку службы (нормативный 50-100 лет); по коррозионной стойкости материалов; по устойчивости к радиационному воздействию (для АЭС); по морозостойкости; по возможности проведения ремонтов и восстановления; по прогнозированию изменения свойств материалов во времени; с учётом системы технического обслуживания.

3.2. Темы письменных работ
-
3.3. Фонд оценочных средств
ФОС представлен в приложении 1

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

Форма, вид и порядок отчетности обучающихся о прохождении практики
Процедура защиты отчета о прохождении практики.
Защита отчета о прохождении практики представляет собой устный публичный доклад студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы руководителя практики и сотрудников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу. Устный доклад студента включает: раскрытие цели и задач преддипломной практики; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе прохождении практики. Содержание отчета определяется программой практики и зависит от ее вида и продолжительности. Отчет должен отражать результаты, полученные практикантом в период практики, а также материалы по индивидуальному заданию (выдается руководителем практики). Он составляется на основании выполняемой работы, личных наблюдений и исследований, а также по материалам экскурсий, пройденных в период практики. Отчет сдается руководителю практики от университета не позднее 15 дней после завершения практики. Примерный объем отчета составляет 20 страниц.
Отчет о прохождении практики принимается в том случае, если он выполнен технически грамотно, иллюстрирован рисунками и схемами, содержит список нормативных документов, изученных в период практики, основные выводы и предложения по практике, подтвержденные представленными в работе материалами или расчетами, а студент, во время защиты, продемонстрировал твердые знания полученных практических навыков, грамотное и логически стройное изложение материала, уверенность и точность ответов на вопросы или незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, уверенно исправляемые после дополнительных вопросов.
Процедура зачёта.
Формой промежуточной аттестации является зачет. Зачёт проводится в форме собеседования по вопросам, которые предполагают проверку полученных практических навыков и теоретической подготовки. На подготовку ответов отводится 45 минут. К зачету допускается студент, выполнивший программу практики, получивший положительный отзыв (характеристику) о работе и общую положительную оценку при защите отчета, а также при условии выполнения экспериментальной и технологической частей выпускной квалификационной работы. Шкала оценивания приведена в пункте 6.1 раздела 6. В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.
Порядок организации преддипломной практики обучающихся определяется «Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-10.1: Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

ОПК-10.2: Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

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:
Уметь:

ОПК-10.4: Оценка результатов выполнения ремонтных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

ОПК-10.5: Оценка технического состояния профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

ОПК-9.1: Составление перечня и последовательности выполнения работ производственным подразделением
Знать:
Уметь:

ОПК-9.2: Определение потребности производственного подразделения в материально¬технических и трудовых ресурсах
Знать:
Уметь:

ОПК-9.3: Определение квалификационного состава работников производственного подразделения
Знать:
Уметь:

ОПК-9.4: Составление документа для проведения базового инструктажа по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды
Знать:
Уметь:

ОПК-9.5: Контроль соблюдения требований охраны труда на производстве
Знать:
Уметь:

ОПК-9.6: Контроль соблюдения мер по борьбе с коррупцией в производственном подразделении
Знать:
Уметь:

ОПК-9.7: Контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий

Знать:
Уметь:

ОПК-8.1: Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии
Знать:
Уметь:

ОПК-8.2: Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс
Знать:
Уметь:

ОПК-8.3: Контроль соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса
Знать:
Уметь:

ОПК-8.4: Контроль соблюдения требований охраны труда при осуществлении технологического процесса
Знать:
Уметь:

ОПК-8.5: Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)
Знать:
Уметь:

ОПК-7.1: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки
Знать:
Уметь:

ОПК-7.2: Документальный контроль качества материальных ресурсов
Знать:
Уметь:

ОПК-7.3: Выбор методов и оценка метрологических характеристик средства измерения (испытания)
Знать:
Уметь:

ОПК-7.4: Оценка погрешности измерения, проведение поверки и калибровки средства измерения
Знать:
Уметь:

ОПК-7.5: Оценка соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов
Знать:
Уметь:

ОПК-7.6: Подготовка и оформление документа для контроля качества и сертификации продукции
Знать:
Уметь:

ОПК-7.7: Составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции
Знать:
Уметь:

ОПК-7.8: Составление локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества
Знать:
Уметь:

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:

ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
Знать:
Уметь:

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:
Уметь:

ОПК-6.4: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями
Знать:
Уметь:

ОПК-6.5: Разработка узла строительной конструкции здания
Знать:
Уметь:

ОПК-6.6: Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
Знать:
Уметь:

ОПК-6.7: Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ
Знать:
Уметь:

ОПК-6.8: Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Знать:
Уметь:

ОПК-6.9: Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)
Знать:
Уметь:

ОПК-6.10: Определение основных параметров инженерных систем здания
Знать:
Уметь:

ОПК-6.11: Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок
Знать:
Уметь:

ОПК-6.12: Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
Знать:
Уметь:

ОПК-6.13: Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания
Знать:
Уметь:

ОПК-6.14: Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания

Знать:
Уметь:

ОПК-6.15: Определение базовых параметров теплового режима здания
Знать:
Уметь:

ОПК-6.16: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

ОПК-6.17: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

ОПК-5.1: Определение состава работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
Знать:
Уметь:

ОПК-5.2: Выбор нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
Знать:
Уметь:

ОПК-5.3: Выбор способа выполнения инженерно-геодезических изысканий для строительства
Знать:
Уметь:

ОПК-5.4: Выбор способа выполнения инженерно-геологических изысканий для строительства
Знать:
Уметь:

ОПК-5.5: Выполнение базовых измерений при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
Знать:
Уметь:

ОПК-5.6: Выполнение основных операций инженерно-геологических изысканий для строительства
Знать:
Уметь:

ОПК-5.7: Документирование результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:

ОПК-5.8: Выбор способа обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:

ОПК-5.9: Выполнение требуемых расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:

ОПК-5.10: Оформление и представление результатов инженерных изысканий
Знать:
Уметь:

ОПК-5.11: Контроль соблюдения охраны труда при выполнении работ по инженерным изысканиям

Знать:
Уметь:

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:
Уметь:

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:

ОПК-4.3: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих формирование безбарьерной среды для маломобильных групп населения
Знать:
Уметь:

ОПК-4.4: Составление распорядительной документации производственного подразделения в профильной сфере профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

ОПК-4.5: Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
Знать:
Уметь:

ОПК-3.1: Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знать:
Уметь:

ОПК-3.2: Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:

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:
Уметь:

ОПК-3.4: Выбор планировочной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной планировочной схемы
Знать:
Уметь:

ОПК-3.5: Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы
Знать:
Уметь:

ОПК-3.6: Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
Знать:
Уметь:

ОПК-3.7: Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
Знать:	
Уметь:	

ОПК-3.8: Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	
Знать:	
Уметь:	

ОПК-3.9: Определение качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	
Знать:	
Уметь:	

ОПК-2.1: Представление этапов работы с современными информационными системами	
Знать:	
Уметь:	

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

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	методы и критерии выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности, их основные виды, признаки и параметры.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выявление и классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности, по заданным признакам, условиям и нормативным требованиям.

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

ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	
Знать:	
Уметь:	

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

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уметь:	

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

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

ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Знать:
Уметь:

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами
Знать:
Уметь:

ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды
Знать:
Уметь:

ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях
Знать:
Уметь:

УК-8.1: Идентификация угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	
Знать:	
Уровень 1	классификацию природных (землетрясения, наводнения, ураганы, пожары) и техногенных (аварии на промышленных объектах, транспорте, радиационные и химические загрязнения) угроз, их поражающие факторы, критерии опасности и методы идентификации.
Уметь:	
Уровень 1	идентифицировать угрозы природного и техногенного происхождения на основе анализа информации о местности, объектах и внешних условиях, определять степень их потенциального влияния на жизнедеятельность и здоровье человека.

УК-8.2: Выбор методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	
Знать:	
Уровень 1	классификацию методов защиты (инженерно-технические, организационные, санитарно-гигиенические, медицинские, средства индивидуальной и коллективной защиты), их возможности и ограничения, а также критерии выбора в зависимости от вида угрозы, масштаба и условий.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать методы защиты, анализируя характер угроз, наличие ресурсов и особенности среды, сопоставляя эффективность и доступность различных способов для конкретной ситуации.

УК-8.3: Выбор правил поведения при возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного происхождения	
Знать:	
Уровень 1	типовые правила поведения и алгоритмы действий при различных видах ЧС (пожар, наводнение, радиационная авария, химическое заражение, землетрясение), сигналы оповещения, способы эвакуации и средства индивидуальной защиты.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать правильную линию поведения, оценивая конкретную обстановку, вид угрозы, собственное местоположение и наличие средств защиты, а также оперативно принимать решения по само- и взаимоспасению.

УК-8.4: Оказание первой помощи пострадавшему	
Знать:	
Уровень 1	перечень состояний, требующих оказания первой помощи (кровотечения, переломы, ожоги, отравления, обмороки, остановка дыхания и кровообращения), алгоритмы действий при каждом из них, правила вызова экстренных служб и правовые аспекты оказания помощи.
Уметь:	
Уровень 1	оказывать первую помощь пострадавшему: проводить сердечно-легочную реанимацию, останавливать кровотечения, накладывать повязки и шины, придавать устойчивое боковое положение, применять элементарные приемы психологической поддержки.

УК-8.5: Выбор способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы и правовые основы противодействия терроризму, а также типовые правила поведения

	при угрозе террористического акта, включая порядок действий при обнаружении подозрительных предметов, при поступлении угрозы по телефону, при установлении уровней террористической опасности и в условиях проведения контртеррористической операции.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать способ поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта, оценивая конкретную обстановку, вид угрозы и собственное местоположение, оперативно принимать решения по обеспечению личной и общественной безопасности, а также информировать правоохранительные органы о выявленной угрозе

УК-7.1: Оценка влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека	
Знать:	
Уровень 1	основные факторы образа жизни, влияющие на здоровье (питание, физическая активность, режим труда и отдыха, вредные привычки, психоэмоциональное состояние) и критерии оценки физической подготовленности (выносливость, сила, гибкость, координация).
Уметь:	
Уровень 1	оценивать влияние индивидуальных привычек и поведения на состояние здоровья и уровень физической подготовки, используя простые методы самонаблюдения, тестирования и сравнительного анализа с нормативными показателями.

УК-7.2: Оценка уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	
Знать:	
Уровень 1	методы оценки физических качеств (сила, выносливость, быстрота, гибкость), нормативные показатели здоровья (индекс массы тела, частота сердечных сокращений, артериальное давление), а также критерии их соответствия возрастным и половым нормам.
Уметь:	
Уровень 1	оценивать собственные физические качества и показатели здоровья с использованием доступных методик (тесты, приборы), сопоставлять результаты с нормативными значениями и выявлять отклонения.

УК-7.3: Выбор здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	
Знать:	
Уровень 1	основные здоровьесберегающие технологии (режим двигательной активности, рациональное питание, закаливание, психогигиена), критерии их выбора с учетом возрастных, половых и индивидуальных физиологических особенностей, а также противопоказания и ограничения.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать адекватные здоровьесберегающие технологии, исходя из анализа собственных физиологических данных (тип телосложения, уровень подготовленности, состояние здоровья, переносимость нагрузок), соотнося их с целями (укрепление, восстановление, профилактика).

УК-7.4: Выбор методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и восстановления работоспособности	
Знать:	
Уровень 1	классификацию методов и средств физической культуры (упражнения, режимы нагрузок, виды спорта), их воздействие на организм и критерии выбора в зависимости от целей (развитие, коррекция, восстановление).
Уметь:	
Уровень 1	выбирать конкретные методы и средства, оценивая их соответствие текущему состоянию здоровья, уровню подготовки и задачам, с учётом противопоказаний и доступных условий.

УК-7.5: Выбор рациональных способов и приемов профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления на рабочем месте	
Знать:	
Уровень 1	основные факторы риска профессиональных заболеваний и утомления, методы и приемы их профилактики (эргономика, производственная гимнастика, режимы труда и отдыха, психологическая разгрузка), критерии рациональности выбора.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать способы и приемы профилактики с учетом условий труда, индивидуальных особенностей, характера нагрузок и имеющихся ресурсов, адаптируя их к конкретному рабочему месту.

УК-6.1: Формулирование целей личностного и профессионального развития, условий их достижения	
Знать:	
Уровень 1	принципы постановки целей, методы самооценки и анализа ресурсов, а также факторы, влияющие на условия достижения целей.
Уметь:	

Уровень 1	формулировать цели личностного и профессионального развития, определять условия их достижения, включая временные, ресурсные и средовые ограничения.

УК-6.2: Оценка личностных, ситуативных и временных ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	виды ресурсов (личностные: знания, навыки, здоровье; ситуативные: поддержка окружения, доступ к информации; временные: сроки, дедлайны), методы их оценки и критерии достаточности.
Уметь:	
Уровень 1	оценивать свои личностные возможности, внешние ситуативные факторы и временные ограничения, определять их соответствие поставленным целям.

УК-6.3: Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности, определение путей саморазвития	
Знать:	
Уровень 1	критерии и методы самооценки в профессиональной, личностной и социальной сферах, модели уровней саморазвития и подходы к выявлению зон роста.
Уметь:	
Уровень 1	оценивать собственный уровень развития в ключевых сферах, выявлять сильные стороны и дефициты, определять конкретные пути и способы саморазвития с учётом индивидуальных особенностей.

УК-6.4: Определение требований рынка труда к личностным и профессиональным навыкам	
Знать:	
Уровень 1	основные источники информации о требованиях рынка труда (профессиональные стандарты, квалификационные справочники, данные работодателей, аналитические обзоры), классификацию личностных (коммуникабельность, ответственность, стрессоустойчивость) и профессиональных (hard skills) навыков, востребованных в соответствующей сфере деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	определять требования рынка труда к личностным и профессиональным навыкам для конкретной профессии или должности, анализировать вакансии, профессиональные стандарты и отраслевые запросы, сопоставлять их с собственным уровнем подготовки.

УК-6.5: Выбор приоритетов профессионального роста, выбор направлений и способов совершенствования собственной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	критерии выбора приоритетов профессионального роста (соответствие рынку труда, личные интересы, перспективы карьеры), методы оценки эффективности направлений развития и способы совершенствования деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	выбирать приоритетные направления профессионального роста, определять способы совершенствования собственной деятельности (обучение, практика, наставничество, самообразование) с учётом текущего уровня и перспективных целей.

УК-6.6: Составление плана распределения личного времени для выполнения задач учебного задания	
Знать:	
Уровень 1	принципы тайм-менеджмента, методы планирования времени (матрица Эйзенхауэра, Pomodoro, календарное планирование), критерии приоритезации задач и способы учета личных биоритмов.
Уметь:	
Уровень 1	составлять план распределения личного времени, определяя приоритеты, сроки выполнения этапов и резервы на непредвиденные обстоятельства, с учетом объема и сложности учебного задания.

УК-6.7: Формирование портфолио для поддержки образовательной и профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	структуру и типы портфолио (учебное, профессиональное, демонстрационное), требования к его содержанию (достижения, проекты, сертификаты, отзывы), а также способы его презентации (электронные платформы, печатные версии).
Уметь:	
Уровень 1	формировать портфолио, систематизируя материалы об образовательных и профессиональных достижениях, отбирать наиболее значимые свидетельства компетенций и оформлять их в соответствии с требованиями и целевой аудиторией.

УК-5.1: Выявление общего и особенного в историческом развитии России	
Знать:	

Уровень 1	основные этапы и события исторического развития России, методы сравнительного анализа для выявления общего и особенного, а также теоретические подходы к периодизации и оценке исторических процессов.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять общие закономерности и специфические черты исторического развития России, сопоставляя их с мировым историческим контекстом, и анализировать влияние исторических факторов на современное состояние общества.

УК-5.2: Выявление ценностных оснований межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
Знать:	
Уровень 1	теоретические подходы к определению ценностных оснований межкультурного взаимодействия (этноцентризм, культурный релятивизм, диалог культур), классификацию культурных универсалий, механизмы их формирования и роль межкультурного обмена в данном процессе.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять ценностные доминанты различных культур, сопоставлять их с общечеловеческими нормами, определять место межкультурного взаимодействия в генезисе универсальных культурных паттернов (язык, мораль, искусство, социальные институты).

УК-5.3: Выявление причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	
Знать:	
Уровень 1	основные теоретические подходы к объяснению причин межкультурного разнообразия, а также исторически сложившиеся формы государственного устройства, общественных институтов, религиозных традиций и культурных практик, влияющие на формирование культурных различий.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять причины межкультурного разнообразия общества, анализируя взаимосвязь исторических, политических, социальных, религиозных и культурных факторов, определять их роль в формировании уникальных черт различных культурных общностей.

УК-5.4: Выявление влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	
Знать:	
Уровень 1	основные концепции и теории, объясняющие влияние межкультурного взаимодействия и социального разнообразия на развитие мировой цивилизации, включая механизмы культурной диффузии, интеграции и конфликтов, а также роль социального разнообразия в инновационных процессах.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять конкретные исторические и современные примеры влияния взаимодействия культур и социального разнообразия на развитие цивилизации, анализировать их последствия (экономические, политические, технологические, культурные) и определять ключевые факторы, усиливающие или ослабляющие это влияние.

УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
Знать:	
Уровень 1	правила и нормы русского литературного языка применительно к деловой переписке, требования к оформлению служебных писем (реквизиты, структура, этикетные формулы), а также основные виды деловых писем (запрос, ответ, уведомление, претензия, сопроводительное письмо и др.) и правила их составления.
Уметь:	
Уровень 1	вести деловую переписку на государственном языке Российской Федерации, грамотно и логично излагать мысли, соблюдая официально-деловой стиль, нормы орфографии, пунктуации и речевого этикета, а также оформлять письма в соответствии с установленными требованиями к реквизитам и структуре документа.

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Знать:	
Уровень 1	нормы и правила ведения делового разговора на государственном языке Российской Федерации, включая этикетные формулы, структуру деловой беседы, требования к речевому поведению и учёт статуса собеседника.
Уметь:	
Уровень 1	вести деловой разговор на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения, корректно формулировать вопросы и ответы, управлять ходом беседы, аргументировать позицию и применять приёмы активного слушания.

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Знать:	
Уровень 1	особенности фонетики, интонации и разговорной лексики иностранного языка, типичные речевые конструкции и клише бытового и общекультурного характера, а также влияние культурного контекста на восприятие устной речи.
Уметь:	
Уровень 1	понимать на слух основное содержание устных высказываний на иностранном языке в рамках бытовых и общекультурных тем, выделять ключевую информацию, распознавать общий смысл даже при неполном знании всех слов, ориентируясь на контекст и интонацию.

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Знать:	
Уровень 1	базовую лексику и грамматические конструкции, достаточные для понимания письменных текстов на иностранном языке по темам повседневного и делового общения, а также принципы работы со словарями и переводческими средствами.
Уметь:	
Уровень 1	читать и понимать со словарем информацию на иностранном языке, выделяя ключевые факты, термины и логические связи, с достаточной точностью для выполнения профессиональных и бытовых задач.

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	
Знать:	
Уровень 1	основные речевые формулы и клише для ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке, правила речевого этикета, а также культурные особенности деловой коммуникации.
Уметь:	
Уровень 1	вести на иностранном языке диалог общего и делового характера, используя изученную лексику и грамматические конструкции, корректно формулировать вопросы и ответы, реагировать на реплики собеседника в соответствии с ситуацией общения.

УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
Знать:	
Уровень 1	структуру устного сообщения или доклада, требования к логике изложения, аргументации и оформлению, а также лексико-грамматические средства, необходимые для выступления на иностранном языке.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять сообщения или доклады на иностранном языке после предварительной подготовки, отбирая и структурируя материал, формулируя тезисы и иллюстрируя их примерами, соблюдая нормы произношения и интонации.

УК-3.1: Восприятие целей и функций команды	
Знать:	
Уровень 1	структуру и принципы формирования команд, виды командных ролей, способы постановки общих целей и распределения функций между участниками.
Уметь:	
Уровень 1	воспринимать и осознавать общие цели команды, понимать свою роль и функции других участников, выстраивать взаимодействие с учётом командных задач.

УК-3.2: Восприятие функций и ролей членов команды, осознание собственной роли в команде	
Знать:	
Уровень 1	ролевые модели в команде, типовые функции участников, критерии распределения обязанностей и факторы, влияющие на эффективность командного взаимодействия.
Уметь:	
Уровень 1	воспринимать и анализировать функции и роли других членов команды, определять собственную роль и зону ответственности, выстраивать взаимодействие на основе взаимопонимания.

УК-3.3: Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы, техники и этапы установления контакта, вербальные и невербальные средства общения, факторы, способствующие и препятствующие эффективному взаимодействию.
Уметь:	
Уровень 1	устанавливать контакт с собеседником, выбирать адекватные коммуникативные средства, учитывая индивидуальные особенности партнера, корректировать стиль общения в зависимости от ситуации.

УК-3.4: Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий	
Знать:	
Уровень 1	основные стратегии командного поведения (сотрудничество, конкуренция, компромисс, уклонение, приспособление), факторы, влияющие на их выбор (состав команды, характер задачи, внешние условия).
Уметь:	
Уровень 1	оценивать текущую ситуацию и выбирать оптимальную стратегию поведения, гибко перестраивая взаимодействие для достижения командных целей.

УК-3.5: Самопрезентация, составление автобиографии	
Знать:	
Уровень 1	структуру, цель и правила составления автобиографии, требования к самопрезентации в зависимости от контекста (собеседование, конкурс, аттестация), а также методы эффективного представления личных и профессиональных качеств.
Уметь:	
Уровень 1	составлять автобиографию и самопрезентацию, выделяя ключевые достижения, профессиональные навыки и личностные характеристики, адаптировать содержание под конкретную аудиторию и цели.

УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	методологические подходы и критерии идентификации профильных задач, их классификацию по уровням управления, функциональным областям и этапам производственного цикла, а также нормативные и квалификационные требования к перечню задач.
Уметь:	
Уровень 1	проводить идентификацию профильных задач на основе анализа должностных обязанностей, технологических процессов и целей организации, выделяя ключевые, приоритетные и сопутствующие задачи для конкретной должности или подразделения.

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	
Знать:	
Уровень 1	принципы декомпозиции целей в конкретные задания, требования к их формулировке (конкретность, измеримость, достижимость, релевантность, ограниченность во времени) и способы учёта компетенций исполнителей.
Уметь:	
Уровень 1	преобразовывать поставленную задачу в набор конкретных заданий для разных категорий персонала, адаптируя степень детализации и форму изложения, обеспечивая однозначность понимания ожидаемых результатов.

УК-2.3: Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	классификацию ресурсов (материальные, трудовые, финансовые, информационные, временные), методы их количественной и качественной оценки, а также нормативные и плановые показатели для расчёта потребностей.
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать потребность в ресурсах для реализации поставленных задач с учётом объёмов работ, сроков, ограничений и имеющихся возможностей, выбирать оптимальные способы распределения ресурсов.

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	иерархию и классификацию правовых (законы, постановления, приказы) и нормативно-технических документов, их области действия и условия применимости.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор документов, необходимых для выполнения заданий, анализируя их содержание на предмет соответствия условиям задачи, выделяя обязательные требования и проверяя актуальность версий.

УК-2.5: Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов	
Знать:	
Уровень 1	критерии выбора способов решения профессиональных задач (эффективность, трудоёмкость, стоимость, надёжность), виды ограничений (временные, финансовые, кадровые, технические, нормативные), методы их учёта и приоритизации.

Уметь:	
Уровень 1	оценивать альтернативные способы решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, выбирать наиболее оптимальный по совокупности критериев, адаптировать его при изменении условий.

УК-2.6: Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	
Знать:	
Уровень 1	принципы и методы алгоритмизации (декомпозиция, логическая последовательность, ветвление, циклы), а также требования к оформлению алгоритмов (блок-схемы, словесные описания, программные псевдокоды).
Уметь:	
Уровень 1	разрабатывать четкую последовательность действий для решения задачи с определением этапов, условий перехода между ними, контрольных точек и критериев завершения.

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	классификацию и назначение информационных ресурсов, критерии их достоверности и актуальности, а также методы выбора ресурсов в зависимости от тематики, глубины и формата требуемой информации.
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять выбор информационных ресурсов, анализируя характер задачи, сопоставляя источники по полноте и авторитетности, и формировать перечень релевантных ресурсов для эффективного поиска.

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	
Знать:	
Уровень 1	критерии полноты (охват темы, глубина проработки, хронологический диапазон) и аутентичности (первоисточник, официальное опубликование, авторство, отсутствие искажений) информационных ресурсов, а также методы их проверки.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять оценку соответствия выбранного информационного ресурса указанным критериям, сопоставлять несколько источников, выявлять недостатки полноты или сомнительную аутентичность, и на этой основе принимать решение о допустимости использования ресурса.

УК-1.3: Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	
Знать:	
Уровень 1	методы и критерии систематизации информации (группировка, ранжирование, структурирование) и требования к её представлению в зависимости от условий задачи.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять систематизацию обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с заданными требованиями, устраняя противоречия и избыточность, и приводить её к единому формату для дальнейшего использования.

УК-1.4: Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы	
Знать:	
Уровень 1	правила и требования к логичному и последовательному изложению выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы, включая стандарты цитирования, оформления библиографических ссылок и структурирования текста (введение, основная часть, выводы).
Уметь:	
Уровень 1	осуществлять логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы, выстраивая смысловые связи между фактами, аргументируя выводы и корректно указывая источники в соответствии с заданным стилем оформления.

УК-1.5: Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	
Знать:	
Уровень 1	методы системного анализа и критерии выявления связей между явлениями, процессами и объектами в рамках принятой научной или профессиональной парадигмы.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и объектами, строить схемы взаимосвязей, классифицировать элементы и определять иерархию.

УК-1.6: Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности

Знать:	
Уровень 1	основные виды диалектических (противоречия сущности и явления, формы и содержания) и формально-логических (нарушения законов тождества, непротиворечия, исключённого третьего, достаточного основания) противоречий, а также методы их обнаружения в текстовой, цифровой и графической информации.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять диалектические и формально-логические противоречия в анализируемой информации, сопоставлять факты, даты, определения и выводы, фиксировать несоответствия и интерпретировать их как индикаторы возможной недостоверности.

УК-1.7: Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата	
Знать:	
Уровень 1	основные законы логики, правила построения доказательных рассуждений, структуру аргументации, а также ключевые философские категории и понятия (сущность и явление, содержание и форма, причина и следствие, возможность и действительность, необходимость и случайность), применяемые для анализа и обобщения информации.
Уметь:	
Уровень 1	формулировать обоснованные выводы и суждения по результатам анализа информации, выстраивать логически непротиворечивую аргументацию с использованием философского понятийного аппарата для интерпретации фактов, явлений и процессов.

ПКС-1.1: Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-1.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-1.3: Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам
Знать:
Уметь:

ПКС-1.4: Определение перечня необходимых исходных данных для формирования информационной модели объектов капитального строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-2.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-2.2: Выбор организационно-технологической схемы возведения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-2.3: Разработка календарного плана строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-2.4: Определение потребности строительного производства в материально-технических и трудовых ресурсах в составе проекта организации строительства
Знать:

Уметь:

ПКС-2.5: Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в составе проекта организации строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-2.7: Представление и защита результатов по организационно-технологическому проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-3.1: Оценка комплектности исходно-разрешительной и рабочей документации для выполнения строительно-монтажных работ
Знать:
Уметь:

ПКС-3.2: Составление графика производства строительно-монтажных работ в составе проекта производства работ
Знать:
Уметь:

ПКС-3.3: Разработка схемы организации работ на участке строительства в составе проекта производства работ
Знать:
Уметь:

ПКС-3.4: Составление сводной ведомости потребности в материально-технических и трудовых ресурсах
Знать:
Уметь:

ПКС-3.5: Составление плана мероприятий по соблюдению требований охраны труда, пожарной безопасности и охраны окружающей среды на участке строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-3.6: Разработка строительного генерального плана основного периода строительства здания (сооружения) в составе проекта производства работ
Знать:
Уметь:

ПКС-3.7: Разработка технологической карты на производство строительно-монтажных работ при возведении здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-3.8: Оформление исполнительной документации на отдельные виды строительно-монтажных работ
Знать:
Уметь:

ПКС-3.9: Составление схемы операционного контроля качества строительно-монтажных работ
Знать:
Уметь:

ПКС-4.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-4.2: Определение стоимости проектируемого здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения по укрупненным показателям
Знать:

Уметь:

ПКС-4.3: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-4.4: Составление сметной документации на строительство здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-4.5: Выбор мер по борьбе с коррупцией при проведении технико-экономической оценки здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-5.1: Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-5.2: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-5.3: Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-5.4: Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-5.5: Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-5.6: Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний
Знать:
Уметь:

ПКС-5.7: Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию
Знать:
Уметь:

ПКС-5.8: Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения
Знать:
Уметь:

ПКС-2.6: Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам
Знать:
Уметь:

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач	
Знать:	
Уровень 1	понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач, включая базовые категории, законы и методы экономического анализа.
Уметь:	
Уровень 1	применять понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач, для анализа экономических явлений, процессов и ситуаций, интерпретации статистических данных и прогнозирования последствий управленческих решений.

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач	
Знать:	
Уровень 1	методы и алгоритмы применения экономических знаний при выполнении практических задач, включая инструменты анализа затрат, доходов, эффективности и рисков, а также нормативные и методические основы их использования.
Уметь:	
Уровень 1	применять экономические знания при выполнении практических задач, оценивая исходные данные, выбирая адекватные расчётные модели и интерпретируя полученные результаты для обоснования решений.

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	критерии обоснованности экономических решений (эффективность, рациональность, минимизация затрат, максимизация выгоды), методы оценки альтернатив (сравнительный, предельный, дисконтирование), а также факторы, влияющие на выбор (ресурсные ограничения, временной горизонт, риски, нормативные требования).
Уметь:	
Уровень 1	анализировать экономическую ситуацию, оценивать альтернативные варианты решений, прогнозировать их последствия и выбирать наиболее обоснованный с учётом доступных ресурсов, целей и внешних условий.

УК-10.1: Знает действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
Знать:	
Уровень 1	действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, основные понятия коррупции, принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.
Уметь:	
Уровень 1	применять действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, выбирать способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней в профессиональной и повседневной деятельности, выявлять коррупциогенные факторы и соблюдать установленные запреты и ограничения.

УК-10.2: Умеет определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению	
Знать:	
Уровень 1	основные виды конфликтных ситуаций, возникающих при столкновении с коррупционными проявлениями, правовые и этические способы их разрешения, а также возможные последствия различных вариантов поведения.
Уметь:	
Уровень 1	определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению, оценивая риски, правовые нормы, моральные принципы и интересы сторон.

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

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

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:	
Уметь:	

ПКС-3.10: Применение специализированного программного обеспечения для разработки проектов производства работ, строительных генеральных планов, календарного планирования	
Знать:	
Уметь:	

ПКС-5.9: Использование необходимых программных средства для информационного моделирования и решения профильных задач	
Знать:	
Уметь:	

УК-5.5: Выявление современных тенденций исторического развития России с учетом геополитической обстановки	
Знать:	
Уровень 1	современные тенденции исторического развития России, ключевые геополитические факторы (международные отношения, экономические санкции, военно-политические альянсы, глобальные вызовы) и их влияние на внутренние социально-экономические и политические процессы.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять современные тенденции исторического развития России, анализируя их связь с геополитической обстановкой, сопоставляя с мировыми трендами и оценивая влияние внешних факторов на стратегические направления развития страны.

УК-5.6: Выявление влияния исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий на процессы межкультурного взаимодействия	
Знать:	
Уровень 1	понятие исторического наследия и социокультурных традиций, их основные элементы (ценности, нормы, обычаи, обряды, историческая память), а также механизмы их влияния на межкультурное взаимодействие, включая формирование стереотипов, установок и моделей поведения.
Уметь:	
Уровень 1	выявлять конкретные элементы исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий, определять степень их влияния на современные процессы межкультурного взаимодействия (укрепление идентичности, возникновение барьеров, диалог культур).

ПКС-6.1: Составление технического задания на разделы проекта объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-6.2: Выбор исходных данных для разработки раздела проекта объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-6.3: Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к разделам проекта объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-6.4: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-7.1: Выбор и разработка технологии выполнения строительно-монтажных работ, технологического оборудования для строительства зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики с учетом условий строительства
Знать:
Уметь:

ПКС-7.2: Разработка элементов проекта производства работ для строительства зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-7.3: Составление исполнительно-технической документации на выполняемый вид строительно-монтажных работ при возведении зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-7.4: Разработка плана материально-технического снабжения для строительства зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-7.5: Разработка плана по созданию и развитию строительной базы объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-8.1: Идентификация объектов тепловой и атомной энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-8.2: Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-8.3: Выбор методики проведения экспертизы
Знать:
Уметь:

ПКС-8.4: Оценка соответствия проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики требованиям нормативных документов
Знать:
Уметь:

ПКС-8.5: Составление проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-9.1: Составление матрицы ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-9.2: Контроль соответствия проектной документации матрице ключевых событий основных этапов и сроков жизненного цикла объекта тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-9.3: Разработка плана мероприятий по внедрению систем управления жизненным циклом зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-9.4: Составление плана пусконаладочных работ на объектах тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-9.5: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений по этапам жизненного цикла зданий и сооружений тепловой (атомной) энергетики
Знать:
Уметь:

ПКС-10.1: Формирует технологические решения систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами и разрабатывает обоснование их безопасности
Знать:
Уметь:

ПКС-10.2: Выполняет компоновку технологического оборудования и элементов систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами, а также проводит расчёты для обоснования компоновочных решений
Знать:
Уметь:

ПКС-10.3: Разрабатывает спецификации на серийно выпускаемое и нестандартизированное оборудование, а также рабочую документацию систем обращения с ядерным топливом, отработанным ядерным топливом и радиоактивными отходами
Знать:
Уметь:

ПКС-10.4: Осуществляет методическое сопровождение работ по обеспечению радиационной безопасности в организации атомной отрасли
Знать:
Уметь:

ПКС-10.5: Организует надёжную и безопасную эксплуатацию технических средств радиационного контроля в организации атомной отрасли
Знать:
Уметь:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.2	**Уметь:**
3.3	**Владеть:**

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные объекты профессиональной деятельности специалиста в области строительства объектов тепловой и атомной энергетики.
2. Каковы основные этапы проектирования объектов тепловой и атомной энергетики и какие специалисты / подразделения участвуют в этом процессе?
3. Какими основными нормативными документами (законами, техническими регламентами, сводами правил) вы руководствовались при выполнении вашей работы?
4. Какие принципы лежат в основе компоновки основного оборудования на промышленной площадке ТЭС/АЭС?
5. Какие факторы учитываются при выборе площадки для строительства атомных станций?
6. В чем заключаются особенности проектирования генерального плана АЭС по сравнению с ТЭС?
7. Какие технико-экономические показатели используются для оценки эффективности компоновочных решений электростанции?
8. Какие существуют стадии разработки документации для строительства в соответствии с нормативными документами?
9. Перечислите основные барьеры безопасности на АЭС и объясните их назначение.
10. Что такое защитная оболочка (контейнмент) АЭС и какие функции она выполняет?
11. Зачем на АЭС делают двойную защитную оболочку?
12. Что такое саншлюз и для чего он нужен при входе в защитную оболочку?
13. Какие санитарные зоны устанавливаются на территории, прилегающей к АЭС?
14. На какие зоны (контролируемого и свободного доступа) должны быть разделены здания и сооружения АЭС?
15. Какие классы и категории безопасности зданий и сооружений АЭС вы знаете?
16. Какие факторы учитываются при разделении зданий и сооружений на генплане АЭС с точки зрения их ответственности за безопасность?

17. Каково назначение предварительно напряженной бетонной оболочки реакторного отделения АЭС?
18. Какие основные объекты скомпонованы на промышленной площадке тепловой электростанции (ТЭС)?
19. Каковы назначение и конструктивные особенности основных сооружений системы технического водоснабжения ТЭС (градирни, насосные станции)?
20. Какие существуют виды конструктивных решений дымовых труб и каковы основные требования к ним?
21. В чем преимущества и недостатки одноствольной дымовой трубы с железобетонной оболочкой по сравнению с металлическим газоотводящим стволом?
22. Назовите основные направления развития и сдерживающие факторы для современной тепловой энергетики.
23. Из каких основных строительных объемов состоит главный корпус моноблочной унифицированной АЭС с реактором ВВЭР-1000?
24. В чем преимущества и недостатки сборно-монолитного решения по сравнению с монолитным для защитных конструкций АЭС?
25. Как обеспечивается пространственная жесткость зданий и сооружений электростанций?
26. Какие существуют способы защиты железобетонных и металлических конструкций (например, градирен) от агрессивного воздействия воды?
27. Какие конструктивные особенности имеют здания блочных (береговых) насосных станций?
28. Какие факторы влияют на выбор толщины плит в конструкциях АЭС?
29. Назовите основные этапы производства работ при возведении конструкций АЭС (например, для устройства проходок в стенах).
30. Как определяются продолжительность строительства и общая трудоемкость работ по вашему проекту?

3.2. Темы письменных работ

1. Проект строительства энергоблока атомной электростанции мощностью [указать мощность] МВт с реакторной установкой типа [указать тип, например, ВВЭР-1200].
2. Проект строительства парогазовой тепловой электростанции (ПГУ-ТЭЦ) мощностью [указать мощность] МВт в [указать регион].
3. Проект строительства атомной станции теплоснабжения (АСТ) для обеспечения теплом [указать город или промышленный объект].
4. Разработка проекта сооружения башенной испарительной градирни для системы технического водоснабжения ТЭС/АЭС.
5. Разработка организационно-технологической документации и календарного плана на возведение главного корпуса тепловой электростанции.
6. Обоснование выбора площадки и разработка генерального плана для строительства атомной электростанции средней мощности в [указать регион].
7. Проект реконструкции тепловой схемы действующей ТЭС с целью повышения ее технико-экономических показателей.
8. Проект модернизации теплообменного оборудования тепловой (атомной) электростанции.
9. Разработка проекта перевода энергетического котла ТЭС на сжигание альтернативного вида топлива (смеси топлив).
10. Инженерные решения по увеличению срока службы и повышению надежности строительных конструкций зданий и сооружений АЭС.
11. Разработка мероприятий по повышению сейсмостойкости зданий и оборудования атомной электростанции с реактором ВВЭР-1000.
12. Обоснование безопасности и разработка системы физической защиты для проекта плавучей атомной теплоэлектростанции (ПАТЭС).
13. Разработка мероприятий по предотвращению и ликвидации последствий запроектных аварий на АЭС с реакторной установкой РИТМ-200Н.
14. Проект хранилища для отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) энергоблока с реакторной установкой [указать тип].
15. Разработка проекта здания хранения жидких и твердых радиоактивных отходов (ЖРО/ТРО).
16. Разработка конструктивных решений и технологии возведения наружной и внутренней защитных оболочек реакторного отделения АЭС.
17. Сравнительный анализ и выбор технологии возведения монолитных конструкций градирни (в скользящей или подъемно-переставной опалубке).
18. Разработка технологии устройства подземной части турбинного комплекса атомной электростанции.
19. Применение технологий информационного моделирования (BIM) для проектирования и управления строительством объекта атомной энергетики.
20. Разработка инженерных решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации объектов тепловой энергетики.

3.3. Фонд оценочных средств

Методика оценивания уровня освоения компетенций при ГИА в форме защиты ВКР
Итоговая оценка обучающемуся на ГИА определяется ГЭК как среднее арифметическое оценок всех членов комиссии.
Оценка члена ГЭК обучающемуся формируется интегрально по всем критериям, при этом не следует отдавать предпочтение одному из критериев.
Каждый член ГЭК проводит оценку результатов освоения обучающимися ОПОП ВО по утверждённым показателям и критериям в соответствии с методикой, представленной в таблице

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» («неудовлетворительно»)
Пороговый	«3» («удовлетворительно»)
Углубленный	«4» («хорошо»)
Продвинутый	«5» («отлично»)

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

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

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения
В рамках ГИА осуществляется выполнение выпускной квалификационной работы, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Выполнение обучающимися выпускных квалификационных работ осуществляется в рамках преддипломной практики.
Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.
Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломной работы.
Требования к организации, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся определяет Положение о выпускной квалификационной работе бакалавров, специалистов, магистров.
Состав выпускной квалификационной работы, её содержание определяется в задании на выполнение выпускной квалификационной работы. Типовые темы, состав и содержание выпускных квалификационных работ приводятся в п.3.2 Фонда оценочных средств ГИА (Приложение к программе ГИА).

Итоговая аттестация в форме защиты выпускной квалификационной работы включает в себя:
1) Нормоконтроль выпускных квалификационных работ обучающихся;
2) Проверка на объём и характер заимствований;
3) Подготовку отзывов руководителей обучающихся;
4) Защиту обучающимися выпускной квалификационной работы на заседании государственной экзаменационной комиссии;
5) Рассмотрение апелляционной комиссией апелляций обучающихся.

Бакалаврская работа по структуре и составу должна соответствовать требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе, и включает следующие элементы:
- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- библиографический список;
- приложения;
- графическая часть.

Дополнительно к бакалаврской работе представляется демонстрационный материал. Демонстрационный материал может быть в виде презентации (10-15 слайдов).
Объем ВКР должен составлять графическую часть и пояснительную записку 50-100 страниц печатного текста.
Титульный лист является первым листом бакалаврской работы и оформляется по установленной форме.
Оглавление содержит наименование каждого раздела, подраздела и пункта с указанием страниц их начала.
Введение отражает актуальность выбранной темы.
Основная часть бакалаврской работы делится на главы (разделы) и параграфы. Между главами (разделами) должна быть логическая связь, материал внутри глав (разделов) должен излагаться в четкой последовательности.
В основной части должны быть следующие разделы:
1. Литературный обзор.
2. Технологическая часть.
3. Безопасность жизнедеятельности (и/или экология).
4. Экономическая часть.
5. Заключение.

Библиографический список содержит сведения об источниках, использованных при разработке бакалаврской работы
Приложение к бакалаврской работе может содержать табличный или иллюстративный материал неформатного размера.
Графическая часть представлена 3-5 листами чертежей формата А3 оформленными в соответствие с требованиями стандартов (ЕСКД, СПДС).
В качестве исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы обучающемуся предоставляются:
Исходные данные: конкретное содержание раздела определяет руководитель ВКР.
Содержание расчетно-пояснительной записки должно состоять из названия частей, разделов и подразделов ВКР с указанием номеров страниц, на которых они находятся. Заголовки и нумерация разделов (подразделов), пунктов (подпунктов) в оглавлении и основной части текста должны полностью совпадать. Для нумерации используют только арабские цифры. Номера разделов обозначают одной цифрой с точкой, номера подразделов – двумя цифрами с точками, пунктов – тремя цифрами и подпунктов – четырьмя цифрами с точками.
Такая нумерация вместе с абзацными отступами в оглавлении позволяет автору показать соподчинение материала в тексте работы. Слова «глава», «раздел» и другие знаки перед заголовками не указываются.

В пояснительной записке ВКР отражаются следующие вопросы:
Содержание раздела «Введение».
Конкретное содержание раздела определяет руководитель ВКР.
Введение – это вступительная часть выпускной квалификационной работы. Главное его назначение состоит в том, чтобы дать краткое обоснование исследуемой проблемы, целей, задач, методов и направлений разработки избранной темы. Во введении содержится обоснование актуальности темы исследования (показать степень разработанности выделенной проблемы в теории и практике, указать на недостаточно изученные аспекты). Почему данную проблему нужно в настоящее время изучать. Во введении также отражается краткая информация о замысле исследования. Указывается объект исследования, предмет исследования, как рассматривается объект, какие новые отношения, свойства, аспекты, функции раскрывает данное исследование, цель исследования, задачи, гипотеза исследования, предполагаемый ответ на вопрос, который исследователь поставил перед собой.

Содержание раздела «Литературный обзор».

В разделе «Литературный обзор» выпускной квалификационной работы должно быть выполнено обоснование выбранной темы.
Объем раздела в ВКР с элементами научных исследований может быть увеличен за счет других разделов (подразделов) работы.
Научные исследования в работе могут быть связаны с научной и хоздоговорной тематикой кафедры ПМиМ: вопросами получения строительных материалов, плазменных технологий, эксплуатации строительных машин, применяемых в строительной индустрии.

Содержание раздела «Технологическая часть».

В этом разделе ВКР с элементами научных исследований приводятся результаты научно-исследовательской работы студента по научной или хоздоговорной тематикам кафедры.
Конкретное содержание раздела определяет руководитель бакалаврской работы в соответствии с его объемом. В расчетно-пояснительной записке приводят:
– исходные данные: описание местных условий, нагрузки, климатические воздействия, параметры микроклимата;
– описание и характеристику функционального или технологического процесса основного производства, для размещения которого предназначен проектируемый объект, его назначение, экспликацию и площади помещений (для промышленного здания);
–характеристику технологического оборудования объекта, вид и количество выпускаемой продукции;
– краткую характеристику частей здания (фундаментов, стен, перекрытия и т. д.);
–подбор необходимого оборудования;
– исследование физико-механических свойств объекта исследования.
Графическая часть включает:
– рабочие чертежи отдельных узлов производственной линии или узлов оборудования применяемого в процессе проектирования
– технологическую схему;
– схемы приложения действующих нагрузок и полученные в результате расчетов усилия, представленные на расчетных схемах здания (сооружения), конструкций и их узлов;
– рабочие чертежи конструкций и узлов.
– содержит подробный анализ предмета исследования, указывает его основные параметры и характеристики;
– структуру и свойства исследуемого материала;
– характеристики компонентов;
– иллюстрации к исследовательской части.
В главе рассматриваются различные подходы к решению, дается их оценка, обосновываются и излагаются собственные позиции исследователя. В заключение главы требуется четко выделить опорные теоретические позиции, из которых нужно исходить при разработке основных вопросов темы.
Содержание раздела «Безопасность жизнедеятельности и /или Экология».
Содержание этого раздела определяет руководитель ВКР. В этом разделе ВКР с элементами научных исследований приводятся результаты проверки, проведенной работы студента по научной или хоздоговорной тематикам кафедры, связанными аспектами безопасности и экологичности выполнения бакалаврской работы.

Содержание раздела «Экономическая часть».
Содержание этого раздела определяет руководитель ВКР. В этом разделе ВКР с элементами научных исследований приводятся результаты проверки, проведенной работы студента по научной или хоздоговорной тематикам кафедры, связанными аспектами экономической эффективности выполнения бакалаврской работы.
Содержание раздела «Заключение».
В заключении выпускной квалификационной работы содержатся итоги работы, формулируются общие выводы по всем разделам, содержатся предложения по дальнейшему исследованию проблемы или нецелесообразности ее продолжения. В конце заключения следует указать, чем завершена работа: получением научных данных о новых объектах, процессах, явлениях, закономерностях. Последовательно излагаются теоретические и практические результаты и суждения, к которым пришел студент в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности работы. Результаты (выводы) исследования должны соответствовать поставленным цели и задачам.
Важнейшее требование к заключению – его краткость и обстоятельность, в нем не следует повторять содержания введения

и основной части работы.
Раздел «Список использованной литературы» приводится после основного текста расчетно-пояснительной записки и содержит использованные при выполнении ВКР современные источники нормативной, справочной, научно-технической, методической и учебной литературы. При этом на них должны быть ссылки по тексту изложения основного материала. Оформление списка литературы должно выполняться в соответствии с установленными в университете требованиями (не менее 20 источников).
Приложения располагаются после списка литературы и носят, как правило, дополнительный или вспомогательный характер. Они могут содержать результаты расчетов, измерений, материалы патентного поиска и др. в форме таблиц и графиков.
Графическая часть бакалаврской работы выполняется на листах ватмана формата А3 и может быть представлена чертежами, схемами, диаграммами и т. д. Ее состав уточняют руководитель работы и консультанты соответствующих разделов (подразделов) ВКР.
Графическая часть может сопровождаться презентацией, выполненной в Power Point компании Microsoft, которая поясняет или дополняет полученные результаты при выполнении бакалаврской работы.
В выпускной квалификационной работе отдельные ее разделы (подразделы) или работа в целом должны выполняться с применением информационных технологий. При этом к пояснительной записке должны быть приложены распечатки результатов расчетов или чертежи.
При выполнении расчетов на ЭВМ студент должен изложить методику расчета, привести основные расчетные формулы, обосновать выбор исходных данных и выполнить анализ полученных результатов.
Требования к структуре и оформлению ВКР определены Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ТГАСУ по образовательным программам высшего образования

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Иностранный язык в профессиональной сфере

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Иностранные языки**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Совершенствование коммуникативной компетентности в сфере профессиональной деятельности.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-4.1: Ведение деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
Знать:	
Уровень 1	правила деловой переписки на государственном языке РФ
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:	
Уровень 1	1. Способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере. 2. Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными). 3. Владеть навыками ведения устной и письменной коммуникации с сотрудниками и коллегами в ситуациях научного и профессионального общения

УК-4.2: Ведение делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Знать:	
Уровень 1	1. Специфику артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации. 2. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:	
Уровень 1	Способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере.

УК-4.3: Понимание устной речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Знать:	
Уровень 1	1. основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации; - культуру и традиции стран изучаемого языка в сравнении с культурой и традициями своего родного края; - основные правила речевого этикета в бытовой сфере общения. 2.основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке; - основные нормы этики и культуры речевого общения в странах изучаемого иностранного языка.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:	
Уровень 1	английским языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; - различными способами устной и письменной коммуникации; - навыками адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения.

УК-4.4: Чтение и понимание со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Знать:	
Уровень 1	лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Владеть:	
Уровень 1	Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

УК-4.5: Ведение на иностранном языке диалога общего и делового характера	
Знать:	
Уровень 1	1. основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации; - культуру и традиции стран изучаемого языка в сравнении с

	культурой и традициями своего родного края; - основные правила речевого этикета в бытовой сфере общения. 2. основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке; - основные нормы этики и культуры речевого общения в странах изучаемого иностранного языка.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:	
Уровень 1	английским языком на уровне, позволяющем осуществлять основные виды речевой деятельности; - различными способами устной и письменной коммуникации; - навыками адекватного реагирования в ситуациях бытового, академического и профессионального общения. способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере.

УК-4.6: Выполнение сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки	
Знать:	
Уровень 1	базовую английскую лексику; профессиональную терминологию на английском языке; - типовые синтаксические структуры английского языка и строй английского предложения. основные коммуникативные формулы и клише для практического осуществления групповой коммуникации на иностранном языке; - основные нормы этики и культуры речевого общения в странах изучаемого иностранного языка.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки выполнения сообщений или докладов на иностранном языке после предварительной подготовки
Владеть:	
Уровень 1	культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности; - практическими навыками ситуативного использования формул и клише для решения коммуникативных задач на иностранном языке при работе в команде; - приёмами и методами устного и письменного изложения базовых знаний в общении с представителями различных культур, учитывая особенности этнокультурного, конфессионального, социального контекста. приемами аннотирования и реферирования; - современными информационными технологиями и программными средствами, позволяющими представлять собранную иноязычную информацию в наглядном или схематическом виде.

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. Способами и приёмами деловых коммуникаций в профессиональной сфере.
3.3.2	2. Приёмами работы с терминологическими словарями (в том числе электронными).

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. 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 требованиями. 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.

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.

3.2. Темы письменных работ

Письменные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств

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

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 08.03.01.02 «Строительный инжиниринг объектов атомной и тепловой энергетики»

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)

4. 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Градостроительное и жилищное законодательство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экспертиза и управление недвижимостью**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов логики применения правовых норм и методов в сфере эксплуатации и обслуживания жилого фонда и в сфере градостроительства на основе обобщения теоретических знаний и анализа законодательства РФ.

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

УК-2.4: Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности

Знать:	
Уровень 1	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки для выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Способен определить перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения и навыки для идентификации задач в профессиональной деятельности, в области градостроительного и жилищного законодательства
3.2.2	Демонстрирует умения и навыки для выбора правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен определить перечень нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.3.2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их
3.3.3	решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1.1.Вопросы для опросов

1. Понятие и виды градостроительной деятельности.
2. Принципы в сфере градостроительной деятельности.
3. Отношения, регулируемые законодательством о градостроительной деятельности.
4. Соотношение понятий градостроительная деятельность, строительная деятельность.
5. Место и роль совокупности градостроительных норм в системе права.
6. Понятие и виды источников правового регулирования градостроительной деятельности.
7. Законодательство о градостроительной деятельности. Роль Градостроительного кодекса Российской Федерации в регулировании градостроительных отношений.
8. Роль гражданско-правового регулирования в сфере правового регулирования градостроительных отношений.
9. Роль судебной и арбитражной практики в градостроительных отношениях.
10. Понятие и правовой режим субъектов градостроительной деятельности
11. Виды субъектов градостроительной деятельности. Общие и специальные субъекты.
12. Особенности правового положения застройщика, инвестора, подрядчика, заказчика в сфере градостроительства.
13. Правовой режим жилищно-строительного кооператива.
14. Понятие и виды объектов капитального строительства.
15. Правовой режим зданий, строений, сооружений.
16. Правовой режим объектов долевого строительства.
17. Правовой режим объектов незавершенного строительства (объекты, строительство которых не завершено). Соотношение понятий объектов недвижимости завершенных строительством и объектов незавершенного строительства.
18. Виды объектов строительства, не относящихся к объектам капитального строительства.
19. Основные этапы подготовки к строительству, строительства, капитального ремонта, реконструкции,

перепланировки и ввода в эксплуатацию объектов капитального строительства.
20. Самовольная постройка. Понятие, правовые последствия.
21. Виды договоров, заключаемых в градостроительной сфере.
22. Правовое регулирование договоров долевого строительства многоквартирных домов и иных объектов недвижимости.
23. Существенные условия договора.
24. Особенности правового регулирования договоров строительного подряда.
25. Особенности правового регулирования договоров подряда на выполнение проектных и изыскательских работ.
26. Особенности правового регулирования строительных подрядных работ для государственных нужд.
27. Иные договора в сфере градостроительства.
28. Понятие и виды мер гражданско-правовой ответственности в градостроительной сфере.
29. Общие и специальные меры гражданско-правовой ответственности в градостроительной сфере.
30. Законная и договорная неустойка (пеня) в сфере градостроительства.
31. Иные виды юридической ответственности за нарушения в сфере градостроительства.
32. Сущность и содержание конституционного права на жилище.
33. Что такое жилищный фонд, как он используется?
34. Кто осуществляет управление жилищным фондом?
35. Дайте общее понятие о жилищном законодательстве.
36. Предмет жилищного законодательства.
37. Состав жилищных правоотношений.
38. Содержание права на жилое помещение.
39. Каковы жилищные права и обязанности граждан?
40. По каким основаниям признают граждан нуждающимися в улучшении жилищных условий?
41. Очередность предоставления гражданам жилых помещений.
42. Кто имеет право на первоочередное, на внеочередное предоставление жилых помещений и каковы порядок предоставления помещений льготной категории граждан?
43. Какова норма жилой площади? Кто имеет право на дополнительную площадь? Условия предоставления дополнительной площади.
44. Какие требования предъявляются к жилым помещениям?
45. Какой установлен порядок заселения освободившихся в квартире жилых помещений?
46. Какой установлен порядок предоставления жилых помещений?
47. Что такое договор найма жилого помещения и как он заключается?
48. Что является предметом договора найма?
49. Назовите права и обязанности членов семьи нанимателя и нанимателя жилой площади.
50. Какой установлен порядок бронирования жилых помещений?
51. Какие предусмотрены основания и условия обмена жилыми помещениями?
52. Кто признается временными жильцами, их права на жилую площадь?
53. Какой установлен порядок переустройства и перепланировки жилых помещений?
54. Что такое поднаем жилого помещения?
55. Условия изменения договора найма.
56. Как осуществляется расторжение договора найма?
57. Условия и основания выселения из жилых помещений.
58. Порядок пользования служебными жилыми помещениями.
59. Порядок предоставления общежитий, основания пользования и выселения из общежитий.
60. Что такое жилищно-строительный кооператив? Правовой статус этого вида жилья.
61. Какая установлена законодательством ответственность ха нарушение жилищного законодательства?
62. Что такое приватизация жилого фонда?
63. Какие имеются основания возникновения права собственности на жилые помещения?
64. Содержание права собственности на жилые помещения.
65. Кто является субъектом права собственности на жилые помещения?
66. Защита права собственности на жилые помещения.
67. Каким законом предусмотрены сделки с недвижимостью в жилищной сфере?
68. Порядок заключения и регистрации сделок с жилыми помещениями. Требования, предъявляемые законом к таким сделкам.
69. Что такое договор ренты? Основания его расторжения.
70. Наследование жилых помещений.
71. Каков порядок обмена жилыми помещениями?
72. В чем особенности договора найма служебного жилого помещения?
73. Назовите объекты жилищного фонда, подлежащие приватизации?
74. Права и обязанности правомочных органов (наймодателей) на приватизацию жилых помещений.

1.2. Вопросы для промежуточной аттестации (к зачёту)
1. Принципы законодательства о градостроительной деятельности.
2. Понятие и виды источников градостроительного права.
3. Понятие градостроительной деятельности, цели, задачи, принципы. Виды субъектов градостроительной деятельности.
4. Полномочия органов государственной власти РФ. Полномочия субъектов РФ. Полномочия органов местного самоуправления.

5. Территориальное планирование. Роль документов территориального планирования в развитии транспортной, инженерной, социальной инфраструктуры?
6. Планировка территорий.
7. Что такое градостроительное зонирование, назовите критерии-признаки градостроительного зонирования?
8. Что такое градостроительный регламент? Опишите его состав.
9. Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий.
10. Выдача разрешений на строительство.
11. Строительный контроль и надзор.
12. Выдача разрешений на ввод объекта в эксплуатацию.
13. Ответственность за нарушение законодательства о градостроительной деятельности.
14. Правовая основа информационного обеспечения управления в сфере градостроительства. Автоматизированная система ведения кадастра недвижимости.
15. Саморегулируемые организации в строительстве.
16. Понятие и принципы жилищного права. Источники жилищного права.
17. Сущность и содержание конституционного права на жилище.
18. Жилищная политика Российской Федерации.
19. Понятие и виды жилищного фонда. Общие положения об управлении жилищным фондом.
20. Компетенция органов государства в управлении жилищным фондом.
21. Понятие жилых помещений. Требования, предъявляемые к жилым помещениям, предоставляемым гражданам
22. Признание жилых помещений непригодными для проживания. Ремонт жилых помещений. Переустройство жилых помещений.
23. Перевод жилых помещений и домов в нежилые: понятие, основания, документы.
24. Предпосылки для возникновения права на получение жилого помещения по договору социального найма и его реализация.
25. Заключение договора социального найма жилого помещения.
26. Общие положения о праве частной собственности на жилье.
27. Договор коммерческого найма.
28. Приватизация жилья.
29. Право пользования жилыми помещениями. Изменение жилищных правоотношений. Прекращение жилищных правоотношений.
30. Выселение из жилых помещений.
31. Договор некоммерческого найма.

3.2. Темы письменных работ

1.3 Тестирование по темам лекций и практических занятий

1. Принятие градостроительного законодательства:
а) находится в исключительной сфере ведения Российской федерации
б) находится в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации
в) находится в исключительной сфере ведения субъектов Российской Федерации

2. Градостроительным регламентом территориальной зоны предусмотрено несколько основных и вспомогательных видов разрешенного использования земельных участков. Должен ли застройщик согласовывать в местной администрации выбранный им вид разрешенного использования земельного участка?
а) Да
б) Нет

3. Дачный домик:
а) является объектом капитального строительства
б) не является объектом капитального строительства

4. Могут ли градостроительные регламенты предусматривать строительство жилых домов в общественно-деловых зонах?
а) Да
б) Нет

5. Для получения разрешения на строительство индивидуального жилого дома требуется:
а) только схема планировочной организации земельного участка
б) полностью проектная документация на дом

6. Проектная документация на индивидуальный жилой дом:
а) подлежит государственной экспертизе
б) не подлежит государственной экспертизе

7. На кокой срок выдается разрешение на строительство индивидуального жилого дома?
а) на 3 года
б) на 10 лет
в) на срок, предусмотренный проектной документацией

8. При реконструкции объекта капитального строительства разрешение на строительство:
а) требуется
б) не требуется

9. Требуется ли разрешение на строительство дачи?
а) Да
б) Нет
10. Застройщик – это:
а) обладатель имущественного права на земельный участок (например, собственник или арендатор земельного участка)
б) строительная организация, действующая по поручению правообладателя земельного участка (например, собственника или арендатора)
11. Жилищные правоотношения по приобретению жилых помещений регулируются нормами права:
а) административного и жилищного;
б) жилищного и гражданского;
в) гражданского и административного;
г) финансового и административного;
д) налогового и финансового.
12. Жилищные правоотношения в области управления и эксплуатации жилищного фонда регулируются нормами права:
а) земельного, налогового, жилищного и финансового;
б) жилищного, административного, земельного и налогового;
в) административного, налогового, гражданского и земельного;
г) жилищного, гражданского, административного, налогового, финансового и земельного;
д) жилищного.
13. Принцип «недопустимости произвольного лишения жилища» предусматривает:
а) невозможность расторжения договора найма в домах государственного, муниципального и общественного жилищного фонда по требованию наймодателя;
б) выселение из жилых помещений только по основаниям, установленным законом;
в) выселение только в судебном порядке;
г) всё указанное в п.п. «а»-«в».
14. Принцип «неприкосновенность жилища» выражается в том, что никто не вправе проникать в жилище:
а) против воли проживающих в нем лиц;
б) иначе как в случаях, установленных законом;
в) иначе как на основании решения суда;
г) всё указанное в п.п. «а»-«в».
15. Государственный жилищный фонд – это совокупность жилых помещений, находящихся в собственности:
а) общественных объединений;
б) общей совместной или долевой собственности субъектов различных форм собственности;
в) государства;
г) муниципальных органов.
16. За нарушение жилищного законодательства предусмотрены следующие виды ответственности:
а) гражданско-правовая;
б) административная;
в) уголовная;
г) все указанные в п.п. «а»-«в».
17. Перевод жилого помещения в нежилое осуществляется:
а) органом государственной власти субъекта РФ;
б) органом местного самоуправления;
в)органом, избираемым собранием собственников жилья;
г) жилищной инспекцией;
д) бюро технической инвентаризации.

18. С какой категорией лиц заключается договор социального найма?
а)с любыми лицами;
б)с любыми лицами за плату;
в)с малоимущими, нуждающимися в жилье за плату;
г)с малоимущими, нуждающимися в жилье бесплатно или за доступную плату;
д) с любыми лицами, нуждающимися в жилье бесплатно или за доступную плату.
19. На какой срок заключается договор социального найма жилого помещения?
а)на определенный срок;
б) на 10 лет;
в) на 5 лет;
4) на 25 лет;
г)без установления срока его действия.
20. Принятие граждан на учет в качестве нуждающихся в жилых помещениях осуществляется:
а)органом местного самоуправления;
б) государственной жилищной инспекцией;
в) бюро технической инвентаризации;
г) органом, избираемым общим собранием собственников жилья;
д)государственной технической инспекцией жилья.
21. На вселение к родителям их несовершеннолетних детей:
а)требуется согласие наймодателя;
б)требуется согласие членов семьи нанимателя;

в) требуется согласие наймодателя и членов семьи нанимателя;
г)не требуется согласие членов семьи нанимателя и наймодателя;
д) требуется согласие наймодателя, всех совершеннолетних членов семьи нанимателя, органов местного самоуправления.
22. В каких случаях производится выселение граждан из жилых помещений, предоставленных по договору социального найма, с предоставлением других, благоустроенных жилых помещений?
а)если жилое помещение подлежит переводу в нежилое помещение;
б) если граждане используют жилое помещение не по назначению;
в)если бесхозно обращаются с жилым помещением;
г)если систематически нарушают права соседей;
д)во всех указанных случаях.
23. Приватизация жилых помещений – это:
а) платная передача в собственность гражданам РФ, иностранным гражданам на государственной основе занимаемых ими помещений;
б)бесплатная передача в собственность гражданам РФ и иностранным гражданам на государственной основе занимаемых ими жилых помещений в государственном жилищном фонде;
в)бесплатная передача в собственность гражданам РФ на добровольной основе занимаемых ими жилых помещений в государственном и муниципальном жилищном фонде;
г) платная передача в собственность юридическим и физическим лицам государственных и муниципальных жилых помещений;
д)бесплатная передача в собственность физическим, юридическим лицам и другим субъектам права пользования жилыми помещениями в домах государственного и муниципального жилого фонда.
24. Перевод квартиры в многоквартирном доме в нежилое помещение допускается в случаях, если:
а) квартира расположена на первом или выше первого этажа;
б) квартира расположена на первом или выше первого этажа, но помещения, расположенные непосредственно под квартирой, переводимой в нежилое помещение, не являются жилыми.
в) квартира расположена на втором или выше этажа;
г) квартира расположена на втором или выше второго этажа, но помещения, расположенные непосредственно под квартирой, переводимой в нежилое помещение, не является жилыми.

1.4.Задание для контрольной работы №1
Вариант 1
1. Теоретический аспект. Объекты, субъекты и отношения, регулируемые градостроительным законодательством.
2. Упражнение. Составьте сравнительную таблицу содержания схем территориального планирования Российской Федерации, субъектов РФ и муниципальных районов.
Вариант 2
1. Теоретический аспект. Понятие и виды территориальных зон.
2. Упражнение. Отобразите на схеме систему современных источников градостроительного права.
Вариант 3
1. Теоретический аспект. Понятие и значение документов по планировке территории.
2. Упражнение. Отобразите на схеме основные этапы развития законодательства о строительной и градостроительной деятельности в России (укажите основные нормативные акты, цели, задачи и результаты каждого этапа).
Вариант 4
1. Теоретический аспект. Принципы законодательства о градостроительной деятельности.
2. Упражнение. Отобразите на схеме права и обязанности должностных лиц органов, осуществляющих контроль за соблюдением законодательства о градостроительной деятельности.
Вариант 5
1. Теоретический аспект. Публичные слушания по проектам генеральных планов поселений, генеральных планов городских округов.
2. Упражнение. Отобразите на схеме систему особо опасных, технически сложных и уникальных объектов.
Вариант 6
1. Теоретический аспект. Архитектурно-строительное проектирование.
2. Упражнение. Укажите основные условия договора о развитии застроенной территории.
Вариант 7
1. Теоретический аспект. Понятие строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта капитального строительства.
2. Упражнение. Составьте сравнительную таблицу полномочий органов государственной власти РФ, субъектов РФ и органов местного самоуправления в сфере градостроительной деятельности.
Вариант 8
1. Теоретический аспект. Правовая природа правил землепользования и застройки.
2. Упражнение. Отобразите в виде схемы систему управления саморегулируемых организаций в области строительства.
Вариант 9
1. Теоретический аспект. Градостроительный план ЗУ. Содержание и назначение.
2. Упражнение. Составьте кроссворд из основных понятий градостроительного права.
Вариант 10
1. Теоретический аспект. Разрешение на строительство.
2. Упражнение. Отобразите на схеме содержание экспертиз в сфере градостроительной деятельности.
Вариант 11
1. Теоретический аспект. Решение на ввод в эксплуатацию.

2. Упражнение. Составьте перечень объектов для которых не требуется архитектурно–строительное проектирование и государственная экспертиза проектной документации

Вариант 12

1. Теоретический аспект. Индивидуальное жилищное строительство.
2. Упражнение. Отобразите схематично порядок действий для получения разрешения на отклонение от предельных параметров строительства.

Вариант 13

1. Теоретический аспект. Градостроительный регламент.
2. Упражнение. Отобразите схематично систему саморегулирования в строительстве с указанием внутренней структуры и функций.

Вариант 14

1. Теоретический аспект. Генеральный план поселения.
2. Упражнение. Составьте перечень объектов при проектировании которых необходимо проведение государственной экспертизы. И перечень объектов, при строительстве которых производится государственный строительный надзор.

Вариант 15

1. Теоретический аспект. Экспертиза проектной документации.
2. Упражнение. Отобразите схематично порядок действий для создания объекта индивидуального жилищного строительства от идеи до объекта недвижимости.

1.5. Задание для контрольной работы №2

Задача 1.

Гражданка Егорова, проживающая в г. Муравленко, для защиты выпускной квалификационной работы вынуждена была приехать в Тюмень на 2 недели. Для проживания ей понадобилась 1-комнатная квартира, которую она решила подыскать с помощью риэлтерской фирмы. Когда она обратилась в указанную фирму, сотрудник ей разъяснил, что договор коммерческого найма жилого помещения можно заключить минимум – только на месяц; данный договор подлежит обязательному удостоверению у нотариуса. Егорова решила подумать над указанными условиями и обратилась к юристу за консультацией.

Правильно ли разъяснение риэлтора? Какие правовые особенности связаны с письменной формой договора коммерческого найма жилого помещения? В чем особенность краткосрочного договора коммерческого найма жилого помещения?

Задача 2.

Гражданка Чумакова М.Ю. заключила договор коммерческого найма жилого помещения с гражданином Иванихиным П.П., указав, что вместе с ней в квартире будет проживать ее племянник 18 лет. Тем не менее, когда Иванихин П.П. пришел за очередным платежом Ивановой М.Ю. за пользование жилым помещением, он увидел, что в квартире еще проживает девочка 7 лет. Иванихин П.П. возмутился и заявил, что девочка проживать в указанном помещении не может, поскольку она изначально не была указана в договоре в качестве постоянно проживающего лица.

Правомерна ли позиция Иванихина П.П.? Измениться ли решение, если девочка не дочь, а племянница Чумаковой М.Ф.? Какие условия необходимо соблюдать при вселении граждан в качестве постоянно проживающих лиц по договору коммерческого найма жилого помещения?

Задача 3.

Гражданка Милованова П.П., проживающая по договору коммерческого найма в 2-х комнатной квартире 71 дома 11 по улице Федорова, решила произвести ремонт в ходе которого: переклеила обои в комнатах и коридоре, снесла стену между ванной и туалетом (ей хотелось оборудовать совместный санузел), поменяла паркет во всей квартире и застеклила балкон. Когда к ней пришел наймодатель Муниров З.Т. для того, чтобы посмотреть произведенный ремонт, он возмутился столь масштабными действиями Миловановой П.П. и установил для нее 7-ми месячный срок, для того, чтобы она привела квартиру в первоначальное состояние.

Правомерны ли действия нанимателя Миловановой П.П.? Правомерны ли требования Мунирова З.Т.? Кто прав в споре?

1.6. ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Правовое регулирование градостроительной деятельности. Современные тенденции и зарубежный опыт.
2. Правовой режим объектов долевого строительства.
3. Правовой режим объектов незавершенного строительства.
4. Самовольная постройка. Понятие, правовые последствия.
5. Право на жилище и его соотношение с другими правами и свободами человека и гражданина.
6. Государственная жилищная политика: динамика целей и за¬дач.
7. Особенности наследования жилых помещений.
8. Осуществление права на жилище иностранными гражда¬нами (беженцами и т.п.) в РФ. Соответствие внутреннего законодательства требованиям международных договоров и соглашений.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1

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

6.1 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 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

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Основы информационного моделирования в проектировании зданий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Инженерная графика**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение возможностей САПР Renga для выражения архитектурно-дизайнерского замысла с соблюдением ГОСТ и СПДС по оформлению архитектурно- строительных чертежей

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2.1: Идентификация профильных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Содержание проектных задач, выбирать методы и способы их решения, исходя из действующих правовых норм ГОСТ и СПДС, имеющихся ресурсов и ограничений средств их решения.
Уметь:	
Уровень 1	Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и способах их решения, исходя из действующих правовых норм ГОСТ и СПДС, имеющихся ресурсов и ограничений средств их решения.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками решения проектных задач, выбирать методы и способы их решения, исходя из действующих правовых норм ГОСТ и СПДС, имеющихся ресурсов и ограничений средств их решения.

УК-2.2: Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	
Знать:	
Уровень 1	Требования действующих СП по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.
Уметь:	
Уровень 1	Применять действующие СП по архитектурному проектированию, санитарных норм при проектировании зданий и сооружений, в том числе к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.
Владеть:	
Уровень 1	Начальными навыками архитектурного проектирования на основании действующих СП, санитарных норм, в том числе к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.

УК-1.1: Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей	
Знать:	
Уровень 1	Средства автоматизированного и компьютерного моделирования для оформления результатов предпроектных работ по сбору, обработке и анализу данных.
Уметь:	
Уровень 1	Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками оформления результатов работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования.

УК-1.2: Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	
Знать:	
Уровень 1	Основные источники получения информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники.
Уметь:	
Уровень 1	Применять источники получения информации, включая ГОСТ и СПДС, методические указания, справочные пособия и реферативные источники для оформления результатов предпроектных работ.
Владеть:	
Уровень 1	Навыками применения ГОСТ и СПДС, методических указаний, справочных пособий и др. источников для оформления результатов предпроектных работ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Средства автоматизированного и компьютерного моделирования для оформления результатов предпроектных работ по сбору, обработке и анализу данных; основные источники получения нормативной ГОСТ и СПДС, методические, справочные и реферативные источники; содержание проектных задач, выбирать методы и способы их решения, исходя из действующих правовых норм; требования действующих СП по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	Оформлять результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования; применять источники получения информации, включая ГОСТ и СПДС, методические указания, справочные пособия и реферативные источники для оформления результатов предпроектных работ; участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и способах их решения, исходя из действующих правовых норм ГОСТ и СПДС; применять действующие СП по архитектурному проектированию, санитарных норм при проектировании зданий и сооружений, в том числе к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Оформления результатов работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования; применения ГОСТ и СПДС, методических указаний, справочных пособий и др. источников для оформления результатов предпроектных работ; решения проектных задач, выбирать методы и способы их решения, исходя из действующих правовых норм ГОСТ и СПДС; начальные навыками архитектурного проектирования на основании действующих СП, санитарных норм, в том числе к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для собеседования и опроса

1. Покажите положение и назовите панели инструментов AutoCAD на рабочем столе
2. Где располагается «Строка меню»? что она содержит?
3. Как работает «Справка» в AutoCAD?
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?
8. Для чего используются: левая клавиша мыши? Правая клавиша мыши? Как работает скроллинг в указателе мышь?
9. Как вводятся команды в редакторе AutoCAD?
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. Приведите формат ввода абсолютных декартовых координат.
14. Приведите формат ввода относительных декартовых и полярных координат.
15. Как вводятся координаты графическим указателем?
16. Как вводятся координаты метод «направление – расстояние»?
17. Где расположено управление режимами рисования?
18. Как настроить шаговую привязка и сетку?
19. Как настроить полярное отслеживание? Ортогональность?
20. Для чего используется объектная привязка? Как ее настроить?
21. Для чего используется объектное отслеживание?
22. Что такое границы рисунка? Для чего они используются?
23. Как задать форматы единиц рисунка?
24. Как выполнить регенерацию рисунка? Для чего она нужна?
25. Что такое зумирование? Панорамирование?
26. Что такое видовые экраны?
27. Приведите примеры выбора объектов указателем мышь, охватывающей рамкой, секущей рамкой.
28. Как удалить объекты из выборки?
29. Как создать новый слой?
30. Как установить цвет, тип, вес линий «По слою»?
31. Как загрузить необходимые типы линий? Какие типы линий соответствуют ГОСТ 2.303-68*?
32. Что такое вес линий в AutoCAD?
33. Как отменить отображение веса линий?
34. Как изменить свойства объекта (цвет, тип линии, вес) в слое?
35. Как перенести объект их одного слоя в другой?
36. Как выполняется управления слоями (видимость замораживание, блокировка, запрет на печать)?
37. Как открыть диалоговое окно «Свойства» объекта?
38. Как открыть диалоговое окно проектного центра «DESIGNCENTER» с предварительно разработанными блоками?
39. Как вставить блок из проектного центра в текущий рисунок?
40. Как построить отрезок заданной длины и в заданном направлении?
41. Что такое мультилиния? Как задать стиль мультилинии? Как выполняется редактирование мультилиний?
42. Как построить дугу, круг, эллипс с произвольными размерами? По размерам?
43. Что такое полилиния? Как создать линейные и дуговые сегменты полилиний?
44. Как создать прямоугольник произвольных размеров? По размерам?
45. Как создать правильный многоугольник, вписанный в окружность? Описанный вокруг окружности?

46. Что такое сплайн? Как создать сплайн?
47. Как создать текст однострочный? Многострочный?
48. Как создать новый текстовый стиль?
49. Что такое блок в AutoCAD? Как создаются, вставляются, редактируются блоки?
50. Как создается штриховка замкнутого контура?
51. На что влияет масштаб штриховки?
52. Как редактируется штриховка?
53. Какие штриховки AutoCAD соответствуют ГОСТ 2.306-68*?
54. Какие штриховки можно использовать для графического отображения строительных материалов в конструктивных разрезах?
55. Как создать текстовое поле?
56. Как использовать текстовое поле для автоматической простановки размеров площадей?
57. Как удалить набор объектов?
58. Как выполнить перемещение набора объектов на произвольное расстояние? На заданное расстояние? В заданном направлении?
59. Как выполнить копирование набора объектов на произвольное расстояние? На заданное расстояние? В заданном направлении?
60. Как выполнить поворот набора объектов на произвольный угол? На заданный угол? На фиксированный полярный угол?
61. Как изменить линейные размеры набора объектов в несколько раз?
62. Как выполнить зеркальное отображение объектов?
63. Как создать подобные объекты со смещением на заданное расстояние?
64. Как выполнить вытягивание объектов в каком-либо направлении?
65. Как обрезать объект по заданной режущей кромке?
66. Как выполнить сопряжение объектов? Как задать радиус сопряжения?
67. Как выполнить редактирование объектов с помощью управляющих ручек? Как выполнить растягивание, перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отображение?
68. 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)?
69. 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) в соответствии с СПДС?
70. Как подготовить лист к печати (подготовка формата листа, использование шаблонов, разработка основной надписи)?
71. Как выполняется компоновка модели на лист в заданном масштабе?
72. Как создать новые плавающие видовые экраны?
73. Как подготовить лист к печати (драйвер, область, таблица стилей, масштаб)?

Вопросы для зачета

1. Как вводятся команды в редакторе AutoCAD? Структура запросов команд?
2. Координаты. Формат ввода абсолютных декартовых и полярных координат
3. Системы координат в редакторе AutoCAD?
4. Режимами рисования? Настройка режимов рисования
5. Работа со слоями. Создание нового слоя. Установка цвета, типа, веса линий
6. Работа с типами линий? Соответствие типов линий ГОСТ 2.303-68*?
7. Работа со свойствами объекта и управление слоями (цвет, тип линии, вес, изменение слоя, видимость замораживание, блокировка, запрет на печать
8. Диалоговое окно «DESIGNCENTER». Работа с диалоговым окном
9. Работа с однострочным и многострочным текстами. Создание текстового стиля в соответствии с ГОСТ 2.304-81
10. Создание и работа с блоками
11. Создание и редактирование штриховки. Штриховки в соответствии с ГОСТ 2.306-68
12. Подготовка пространства модели для разработки архитектурно-строительных моделей здания:
- лимиты модели,
- единицы и точность представления чисел,
- режимы рисования,
- слои чертежа,
- текстовые стили в соответствии с ГОСТ 2.304,
- стиль простановки размеров в соответствии с СПДС,
13. Настройка панелей инструментов под индивидуальные требования. Этапы разработки мо-дели плана здания:
- координационные оси здания,
- несущие и самонесущие стены,
- перегородки, проемы с четвертями, проемы без четвертей,
- расстановка сантехнического оборудования,
- простановка размеров, вычисление площадей?
14. Подготовка листа к печати:
- подготовка формата листа,

• использование шаблонов,
• основная надпись?
15. Компоновка листа с использованием видовых экранов различного масштаба
16. Подготовка листа к печати (драйвер, область, таблица стилей, масштаб)?
17. Что называется планом здания? Как он образуется?
18. В какой последовательности выполняют чертеж плана здания?
19. Для каких стен назначаются координационные оси?
20. Как маркируют координационные оси на планах и разрезах зданий?
21. Какие стены в здании называются несущими?
22. Какие стены в здании называются самонесущими?
23. Какие стены в здании называются перегородками?
24. Что такое привязка стен к координационным осям?
25. Для каких стен используется привязка «100», «200», «Нулевая»?
26. Какие размеры наносят на планах зданий снаружи?
27. Какие размеры наносят на планах зданий внутри?
28. Как определяются размеры помещения в свету?
29. Как выполняется привязка дверных проемов на планах?
30. 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»?
31. Каковы размеры «Четверти» в проемах кирпичных стен?
32. Начертите оконный проем с четвертью с двойным остеклением. Выполните его маркировку.
33. Начертите дверной проем с четвертью в наружной стене. Выполните его маркировку.
34. Где и как на плане обозначают площади помещений?
35. В каких единицах и в каком формате записывают площади помещений?
36. Какие высотные отметки проставляют на планах зданий?
37. Какой толщиной линии обводят контуры сечений капитальных стен, перегородок, сантехнического оборудования?
38. Какой толщиной линии обводят элементы оконного и дверного проемов?
39. Что представляет собой архитектурный разрез здания?
40. Что представляет собой конструктивный разрез здания?
41. Как для построения разреза выбирается положение секущей плоскости?
42. Как обозначается положение секущей плоскости?
43. Какое расстояние принимается за высоту этажа?
44. Какое расстояние принимается за высоту помещения?
45. Какой уровень здания принимают за «нулевой»?
46. Что обозначают сокращенные записи на разрезе: Ур. з., Ур. ч. п.?
47. Какие стандартные размеры имеет проступь? подступенок?
48. Приведите последовательность разбивки лестничного марша.
49. Какие линейные размеры наносят на чертежах разрезов?
50. Какие высотные отметки указывают на разрезах?
51. В каких единицах наносят высотные отметки здания и с какой точностью?
52. Приведите формат записи высотной отметки, расположенной выше и ниже нулевой.
53. Линией какой толщины обводят в разрезе: контуры сечений элементов здания, линию земли, элементов за секущей плоскостью?
54. Приведите примеры условного графического обозначения строительных материалов в конструктивных разрезах.
55. Какой фасад называют главным, дворовым, торцевым?
56. Какие координационные оси наносят на фасаде здания?
57. Какие линейные размеры и высотные отметки указывают на фасаде?
58. Какова толщина линий обводки на фасаде: контуров здания, плит балконов и лоджий, цоколя и т. п., заполнений

3.2. 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-нического 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?

3.3. Фонд оценочных средств

Тестовые задания (примеры, прил.1)

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

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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Инновационные (плазменные) технологии в строительстве

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	08.03.01.02_26_СИОАиТЭ.plx 08.03.01 Строительство
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Освоение студентами знаний по новым материалам, полученных по высокотемпературным технологиям. Знакомство с новейшими технологиями.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает как выбирать способы, режимы и технологическое оборудование термической и химико-термической обработки металлических и неметаллических материалов
3.1.2	Знает как оценивать технологичность и повышение эффективности применения термической и химико-термической обработки металлических и неметаллических материалов
3.1.3	Знает как проведить работы по освоению новых технологических процессов производства строительных материалов и изделий
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет контролировать технологические режимы и результаты термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов
3.2.2	Умеет составлять план подготовки сырьевых материалов для производства строительных материалов и изделий
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен оценивать технико-экономические характеристики термического оборудования технологического процесса
3.3.2	Способен контролировать параметры и режимы работы технологического оборудования производства строительных материалов и изделий

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1 вопрос. Плазменные технологии в строительной индустрии: определение, место и роль.
Краткий ответ: Плазменные технологии в строительной индустрии — это совокупность методов обработки и получения строительных материалов и изделий с использованием низкотемпературной плазмы. Плазма — частично или полностью ионизированный газ, обладающий высокой температурой (до 10 000 °С и выше) и химической активностью. В строительстве плазменные технологии применяются для: нанесения защитных и упрочняющих покрытий (газотермическое напыление); поверхностной обработки строительных материалов (кирпича, бетона, керамики); получения новых материалов (керамит, силикатные расплавы); резки и разрушения строительных конструкций; сварки и наплавки. Преимущества плазменных технологий: высокая производительность, возможность обработки тугоплавких материалов, экологическая чистота, получение покрытий с уникальными свойствами (высокая твёрдость, износостойкость, коррозионная стойкость).
2 вопрос. Этапы развития плазменных технологий и их аппаратурное оформление.
Краткий ответ: История развития плазменных технологий берёт начало в середине XX века с разработкой первых промышленных плазмотронов. Основные этапы: 1) 1950–1960-е гг. — создание первых электродуговых плазмотронов для плазменной резки и сварки; 2) 1970–1980-е гг. — развитие технологий плазменного напыления покрытий и плазменной обработки материалов; 3) 1990–2000-е гг. — внедрение плазменных технологий в строительную индустрию, разработка специализированных плазменных генераторов; 4) современный этап — создание плазменных установок с ЧПУ, развитие вакуумно-плазменных технологий, применение плазмы для получения наноструктурированных материалов. Аппаратурное оформление включает: плазмотроны (генераторы плазмы) различных типов; источники питания; системы подачи газа и охлаждения; контрольно-измерительную аппаратуру; манипуляторы и роботизированные комплексы для перемещения плазмотрона.
3 вопрос. Общие понятия и определения низкотемпературной плазмы. Устройства для получения плазмы (плазмотроны).
Краткий ответ: Низкотемпературная плазма — это частично ионизированный газ с температурой электронов (10 000–100 000 K) значительно превышающей температуру тяжёлых частиц. Плазма характеризуется: степенью ионизации; температурой; плотностью; электропроводностью. Для получения низкотемпературной плазмы используются плазмотроны — устройства, в которых электрическая энергия преобразуется в тепловую энергию плазменной струи. Основные элементы плазмотрона: катод (эмиттер электронов), анод, межэлектродная вставка, сопло, системы подачи плазмообразующего газа и охлаждения. Классификация плазмотронов: по виду разряда (электродуговые, высокочастотные, СВЧ); по схеме включения дуги (прямого и косвенного действия); по типу стабилизации дуги (газовая, магнитная, стенковая).
4 вопрос. Классификация электродуговых нагревателей (плазмотронов). Многодуговые системы.
Краткий ответ: Электродуговые плазмотроны классифицируются по нескольким признакам:
1. По схеме включения дуги:
- Прямого действия — обрабатываемое изделие является анодом; дуга горит между катодом и изделием.
- Косвенного действия — дуга горит между электродами внутри плазмотрона; нагретый газ выходит через сопло.
2. По роду тока: постоянного и переменного тока.
3. По напряжению и силе тока: высоковольтные (2000–6000 В, 50–500 А) и низковольтные (100–800 В, 2000–10 000 А).

4. По типу стабилизации дуги: с газовихревой стабилизацией, с магнитной стабилизацией, с комбинированной стабилизацией.
5. По количеству дуг: однодуговые и многодуговые (двухдуговые, трёхдуговые) системы. Многодуговые системы позволяют увеличить мощность и производительность обработки, равномерно распределять тепловую энергию по обрабатываемой поверхности.

5 вопрос. Изучение конструкции плазменного генератора на примере установки с плазмотроном прямого действия.

Краткий ответ: Плазмотрон прямого действия — устройство, в котором обрабатываемое изделие служит анодом. Основные конструктивные элементы:

- Катод — вольфрамовый или лантанированный стержень, служит для эмиссии электронов.
- Межэлектродная вставка (сопло) — формирует плазменную струю и стабилизирует дугу.
- Система подачи газа — обеспечивает подачу плазмообразующего газа (аргон, воздух, азот, смеси) с заданным расходом.
- Система водяного охлаждения — отводит тепло от электродов и корпуса.
- Устройство запуска — высокочастотный генератор для инициирования дуги.
- Источник питания — выпрямитель с регулируемым напряжением и током.

Принцип работы: после запуска дежурной дуги между катодом и соплом, основная дуга зажигается между катодом и обрабатываемым изделием. Плазмообразующий газ проходит через дугу, нагревается до высоких температур и ионизируется, образуя плазменную струю, которая направляется на обрабатываемую поверхность.

6 вопрос. Электроснабжение и источники питания плазмотронов.

Краткий ответ: Электроснабжение плазмотронов осуществляется от специализированных источников питания, обеспечивающих стабильные параметры электрической дуги. Основные требования к источникам питания:

1. Стабильность тока — поддержание заданного тока дуги независимо от изменения сопротивления дугового промежутка.
2. Регулирование мощности — возможность изменения тока и напряжения в широких пределах.
3. Защита от коротких замыканий — быстродействующая защита при касании электродов.
4. Высокий КПД — не менее 85–90%.

Типы источников питания:

- Сварочные выпрямители — для плазменной резки и сварки (напряжение до 200 В, ток до 500 А).
- Тиристорные преобразователи — для плазменного напыления (напряжение 50–150 В, ток до 1000 А).
- Высокочастотные генераторы — для ВЧ-плазмотронов (частота 1–100 МГц, мощность до 100 кВт).
- Импульсные источники — для получения модулированных плазменных потоков.

7 вопрос. Системы газа, водоснабжения и устройства запуска плазмотронов.

Краткий ответ: Для работы плазмотрона необходимы три основные системы обеспечения:

1. Газовая система:
   - Подача плазмообразующего газа (аргон, азот, гелий, воздух, смеси) под давлением 0,2–1,0 МПа.
   - Регулировка расхода газа (5–100 л/мин) с помощью ротаметров или масс-расходомеров.
   - Фильтрация и осушка газа для предотвращения загрязнения электродов.
   - Транспортный газ для подачи порошковых материалов при напылении.
2. Система водоснабжения (охлаждения):
   - Циркуляция дистиллированной воды через каналы охлаждения электродов и корпуса.
   - Расход воды 10–50 л/мин в зависимости от мощности.
   - Теплообменник для отвода тепла от воды.
   - Контроль температуры и давления воды.
3. Устройства запуска:
   - Высокочастотный генератор (осциллятор) для создания высоковольтного разряда и ионизации газа.
   - Дежурная дуга — вспомогательная дуга малой мощности для инициирования основной дуги.

8 вопрос. Термические процессы при формировании покрытий и особенности их свойств.

Краткий ответ: При плазменном напылении покрытий происходят следующие термические процессы:

1. Нагрев и плавление частиц — порошковый материал вводится в плазменную струю, нагревается до температуры плавления (для керамики 2000–3000 °C, для металлов 1500–2500 °C) и переходит в жидкое или пластичное состояние.
2. Разгон частиц — частицы ускоряются газодинамическим потоком до скоростей 100–500 м/с.
3. Удар и деформация — при соударении с подложкой частицы расплющиваются, образуя чешуйки (ламели).
4. Охлаждение и кристаллизация — происходит быстрое охлаждение со скоростью 10^5–10^7 К/с, формируется мелкозернистая или аморфная структура.
5. Наслаивание — последовательное наложение слоёв частиц формирует покрытие толщиной от 0,05 до 5 мм.

Особенности свойств плазменных покрытий:

- Высокая твёрдость и износостойкость (особенно керамических покрытий);
- Пористость 5–15% (регулируется режимами напыления);
- Высокая адгезионная прочность к подложке (до 30–60 МПа);
- Термостойкость и коррозионная стойкость;
- Возможность создания функциональных покрытий (теплозащитных, электроизоляционных, антифрикционных).

9 вопрос. Применение газотермической технологии и покрытий в архитектуре, строительстве и строительной технике.

Краткий ответ: Газотермические технологии (плазменное, газопламенное, детонационное напыление) находят широкое применение в строительстве:

1. Защитные и декоративные покрытия для строительных материалов:
   - Обработка поверхности кирпича для придания водоотталкивающих свойств и повышения морозостойкости.
   - Создание стеклокристаллических покрытий на керамике и огнеупорных материалах.
   - Нанесение цветных и фактурных покрытий на фасадные элементы.

2. Упрочнение рабочих органов строительных машин:
o Нанесение износостойких покрытий на ковши экскаваторов, зубья, ножи бульдозеров.
o Восстановление деталей строительной техники напылением.
3. Антикоррозионная защита металлоконструкций:
o Плазменное напыление цинка, алюминия и их сплавов.
o Создание барьерных покрытий для защиты от агрессивных сред.
4. Производство строительных материалов:
o Плазменное получение керамических материалов (керамит).
o Обработка бетонных поверхностей для повышения прочности.
5. Ремонт и восстановление:
o Восстановление изношенных поверхностей строительных деталей.
o Ремонт отливок и сварных конструкций.

10 вопрос. Создание износостойких покрытий на рабочих органах строительных машин с высокой адгезионной прочностью.

Краткий ответ: Для повышения срока службы рабочих органов строительных машин (ковши экскаваторов, зубья рыхлителей, рабочие колёса, ножи бульдозеров) применяется плазменное напыление износостойких покрытий.

Основные этапы технологии:
1. Подготовка поверхности:
o Очистка от загрязнений и оксидов (пескоструйная обработка).
o Создание шероховатости для повышения адгезии (Ra = 3–10 мкм).
2. Нанесение подслоя (при необходимости) — материал с высокой адгезией и близким коэффициентом термического расширения.
3. Плазменное напыление рабочего слоя:
o Порошки: карбиды (WC, Cr_3C_2), оксиды (Al_2O_3, Cr_2O_3, ZrO_2), металлокерамические композиции.
o Режимы: мощность 20–40 кВт, расход газа 30–60 л/мин, дистанция напыления 80–150 мм.
4. Термическая обработка (оплавление) покрытия для снижения пористости и повышения адгезии.

Способы повышения адгезионной прочности:
• Активация поверхности перед напылением (плазменная, лазерная).
• Нанесение подслоя.
• Оптимизация режимов напыления (температура частиц, скорость, дистанция).
• Введение легирующих добавок для улучшения смачивания подложки.

Адгезионная прочность качественных плазменных покрытий достигает 30–60 МПа.

11 вопрос. Плазмотроны с поперечно-обдуваемой дугой.

Краткий ответ: Плазмотроны с поперечно-обдуваемой дугой — тип генераторов плазмы, в которых электрическая дуга стабилизируется и удлиняется потоком газа, направленным перпендикулярно оси дуги. Особенности конструкции:
• Дуга горит между катодом и анодом, расположенными напротив друг друга.
• Плазмообразующий газ подаётся перпендикулярно оси дуги, "сдувая" её и увеличивая длину дугового разряда.
• Увеличение длины дуги позволяет повысить мощность и эффективность нагрева газа.

Преимущества:
• Возможность работы на воздухе и других технических газах.
• Относительная простота конструкции.
• Высокий КПД (до 80–85%).
• Увеличенная длина плазменной струи.

Применение в строительстве: плазменная резка строительных металлоконструкций, нагрев поверхностей для термообработки, плазменная зачистка сварных швов.

12 вопрос. Плазмотроны с вынесенной дугой.

Краткий ответ: Плазмотроны с вынесенной дугой — генераторы плазмы, в которых дуговой разряд выносится за пределы корпуса плазмотрона. Конструктивные особенности:
• Выходящий из сопла поток плазмы содержит электрическую дугу, продолженную во внешнее пространство.
• Дуга замыкается на обрабатываемое изделие (анод), которое может быть расположено на значительном расстоянии (до 100 мм) от сопла.

Преимущества:
• Высокая концентрация энергии на обрабатываемой поверхности.
• Возможность обработки материалов с высокой теплопроводностью.
• Эффективный нагрев на удалении от плазмотрона.

Применение в строительстве: плазменная сварка строительных конструкций, плазменная наплавка, поверхностная закалка, резка толстолистового металла.

13 вопрос. Исследование вольтамперных характеристик плазмотрона прямого действия.

Краткий ответ: Вольтамперная характеристика (ВАХ) плазмотрона — это зависимость напряжения на дуге от силы тока при постоянных расходах газа и давлении. ВАХ является важнейшей характеристикой, определяющей режимы работы плазмотрона.

Типичный вид ВАХ:
• При малых токах напряжение высокое (до 200–300 В) — неустойчивый режим.
• В рабочем диапазоне токов (100–1000 А) напряжение стабилизируется (50–150 В) — падающая ВАХ.
• При больших токах возможно увеличение напряжения из-за нагрева газа.

Методика снятия ВАХ:
1. Установка фиксированного расхода плазмообразующего газа.
2. Постепенное увеличение тока от минимального до максимального.

3. Фиксация напряжения на дуге при каждом значении тока.
4. Построение графика зависимости U = f(I).

Практическое значение ВАХ:

- Определение оптимального рабочего режима.
- Расчёт мощности плазмотрона (P = U·I).
- Оценка стабильности работы.
- Диагностика состояния электродов.

14 вопрос. Управление параметрами дугового разряда в плазмотронах для обработки строительных материалов.

Краткий ответ: Управление параметрами дугового разряда в плазмотронах позволяет регулировать тепловые и газодинамические характеристики плазменной струи, что необходимо для получения требуемых свойств обрабатываемых строительных материалов.

Основные управляемые параметры:

1. Сила тока дуги (I) — определяет мощность и температуру плазмы. Увеличение тока повышает температуру и производительность.
2. Напряжение дуги (U) — зависит от длины дуги и свойств газа. Регулируется изменением расстояния между электродами или составом газа.
3. Расход плазмообразующего газа (Q) — влияет на скорость истечения струи, степень ионизации, теплопередачу.
4. Состав плазмообразующего газа — аргон (высокая температура, малое теплосодержание), азот/водород (высокое теплосодержание), воздух (экономичный).
5. Дистанция обработки — расстояние от сопла до обрабатываемой поверхности (влияет на плотность теплового потока).

Методы управления:

- Изменение режимов источника питания.
- Регулировка расхода газа.
- Применение магнитных полей для стабилизации и управления дугой.
- Использование систем автоматического регулирования.

15 вопрос. Влияние внешнего магнитного поля на производительность обработки поверхности строительных изделий дуговым разрядом.

Краткий ответ: Внешнее магнитное поле оказывает существенное влияние на дуговой разряд в плазмотронах, позволяя управлять его параметрами и повышать эффективность обработки строительных изделий.

Механизмы влияния магнитного поля:

1. Управление дугой — магнитное поле вызывает движение дуги (вращение, перемещение) за счёт силы Лоренца. Это позволяет распределять тепловую энергию по поверхности более равномерно.
2. Стабилизация разряда — магнитное поле удерживает дугу в заданной области, предотвращая её отклонение и повышая устойчивость горения.
3. Увеличение длины дуги — в поперечном магнитном поле дуга удлиняется, что повышает напряжение и мощность.
4. Улучшение теплообмена — движение дуги под действием магнитного поля способствует более интенсивному нагреву газа и обрабатываемой поверхности.

Эффекты для производительности:

- Повышение равномерности обработки.
- Увеличение площади воздействия.
- Возможность обработки сложнопрофильных поверхностей.
- Повышение качества покрытий за счёт более стабильных условий напыления.

16 вопрос. Изучение принципа работы автоматизированной контрольно-измерительной аппаратуры для диагностики плазменных потоков.

Краткий ответ: Для контроля параметров плазменных потоков и управления технологическими процессами применяется автоматизированная контрольно-измерительная аппаратура.

Основные измеряемые параметры:

1. Температура плазмы — методы: спектроскопия (по интенсивности линий излучения), энтальпийный метод (по теплосодержанию), оптическая пирометрия.
2. Скорость плазменной струи — методы: лазерная доплеровская анемометрия (LDA), метод времени пролёта, аэродинамические зонды.
3. Состав плазмы — спектральный анализ (эмиссионная и абсорбционная спектроскопия).
4. Тепловой поток — тепломеры (датчики теплового потока).
5. Давление и расход газа — манометры, ротаметры, масс-расходомеры.

Принцип работы автоматизированной системы:

- Датчики преобразуют измеряемые параметры в электрические сигналы.
- Сигналы поступают на аналого-цифровой преобразователь (АЦП).
- Микроконтроллер или компьютер обрабатывает данные.
- Результаты отображаются на экране и могут использоваться для автоматического регулирования.

17 вопрос. Плазменная технология получения и обработки поверхности строительных материалов и изделий.

Краткий ответ: Плазменная технология обработки поверхности строительных материалов — это метод модификации поверхностных свойств материалов с помощью воздействия высокотемпературной плазменной струи.

Основные направления:

1. Плазменная обработка поверхности кирпича — нанесение стекловидного покрытия на поверхность глиняного и огнеупорного кирпича. Плазма оплавляет нанесённую на поверхность пасту, которая сплавляется с основой, образуя монолитное стеклокристаллическое покрытие. Это повышает прочность, морозостойкость и водостойкость кирпича.

2. Плазменная обработка бетона — уплотнение поверхностного слоя, повышение прочности и износостойкости. Применяется для восстановления поверхностей бетонных конструкций, герметизации трещин.
3. Плазменное напыление покрытий на строительные изделия — нанесение защитных, декоративных и функциональных покрытий.
4. Плазменная резка строительных материалов — резка бетона, камня, кирпича и металлоконструкций.

Преимущества: экологическая чистота (отсутствие химических реагентов), высокая производительность, возможность локальной обработки, получение покрытий с уникальными свойствами.

18 вопрос. Основы технологии плазменного производства материала керамит.

Краткий ответ: Керамит — это искусственный пористый заполнитель для бетонов, получаемый путём вспучивания и обжига глинистого сырья. Плазменная технология производства керамита основана на использовании высокотемпературной плазмы для интенсивного нагрева и вспучивания гранул.

Технологический процесс:

1. Подготовка сырья — дробление и помол глины (или глинистого сланца), смешивание с добавками (выгорающие, газообразующие).
2. Гранулирование — формирование сырцовых гранул (диаметром 5–40 мм) на тарельчатых грануляторах.
3. Сушка — удаление влаги до 3–5%.
4. Обжиг и вспучивание в плазменной установке:
   - o Гранулы подаются в зону высокотемпературной плазмы (температура 1200–1400 °C).
   - o При резком нагреве происходит газовыделение из породы и вспучивание гранул.
   - o Плазменная струя обеспечивает равномерный нагрев и высокую скорость процесса.
5. Охлаждение — постепенное охлаждение готового продукта.

Свойства керамита: низкая плотность (400–800 кг/м³), высокая прочность, низкая теплопроводность, морозостойкость. Применяется в качестве лёгкого заполнителя для бетонов, теплоизоляционных засыпок.

19 вопрос. Основы технологии плазменной активации вяжущих и воды затворения.

Краткий ответ: Плазменная активация вяжущих и воды затворения — это метод обработки материалов низкотемпературной плазмой для повышения их активности и улучшения свойств строительных смесей.

Механизм активации:

- Воздействие плазмы на поверхность частиц вяжущего приводит к образованию активных центров, увеличению удельной поверхности.
- Плазменная обработка воды затворения изменяет её структуру, снижает поверхностное натяжение, что улучшает смачиваемость частиц.

Виды активации:

- Плазменная активация цемента — обработка цементного порошка в плазменной струе перед затворением.
- Плазменная активация воды — пропускание воды через плазменный разряд.
- Плазменно-электромагнитная активация — комбинированное воздействие плазмы и электромагнитного поля.

Эффекты:

- Повышение прочности бетона (на 15–30%).
- Ускорение сроков твердения.
- Улучшение морозостойкости и водонепроницаемости.
- Снижение расхода цемента (экономия до 10–15%).

20 вопрос. Плазменные нанотехнологии в строительстве: понятие и перспективы.

Краткий ответ: Плазменные нанотехнологии в строительстве — это совокупность методов получения и обработки строительных материалов с использованием плазменных процессов для создания наноструктурированных компонентов с улучшенными свойствами.

Основные направления:

1. Получение наноструктурированных порошков — плазменная конденсация, испарение и осаждение материалов с образованием наночастиц (оксиды, карбиды, нитриды).
2. Создание наноструктурированных покрытий — плазменное напыление с формированием нанокристаллической структуры, придающей покрытиям уникальные свойства (сверхтвёрдость, гидрофобность, каталитическую активность).
3. Модификация строительных материалов на наноуровне — обработка поверхности цемента, бетона, стекла плазмой для создания нанорельефа, изменения смачиваемости, повышения адгезии.
4. Производство композиционных материалов — введение наночастиц в матрицу строительного материала с использованием плазменных технологий.

Перспективы:

- Создание "умных" строительных материалов с самоочищающимися, самовосстанавливающимися и теплорегулирующими свойствами.
- Разработка сверхпрочных и лёгких конструкционных материалов.
- Повышение долговечности строительных конструкций.
- Экологически чистое производство строительных материалов.

Фонд оценочных средств (тестовые задания)

Вариант 1

1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что является рабочим телом (плазмообразующей средой) в плазмотроне?

А) Твёрдый электролит

Б) Ионизированный газ (плазма)

В) Жидкий металл

Г) Вакуум
Д) Диэлектрическая жидкость
Ответ: Б

_____
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это устройство для получения низкотемпературной плазмы путём преобразования электрической энергии в тепловую энергию газового разряда.
Ответ: плазмотрон

_____
3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом плазмотрона и его характерной особенностью:
Тип плазмотрона Особенность
1. Прямого действия А) Дуга горит между электродами внутри корпуса
2. Косвенного действия Б) Обрабатываемое изделие служит анодом
3. Высокочастотный В) Нагрев газа осуществляется бесконтактно
4. С поперечно-обдуваемой дугой Г) Газ подаётся перпендикулярно оси дуги
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

_____
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Процесс нанесения покрытия путём нагрева и ускорения частиц порошка в плазменной струе с последующим их ударом о подложку называется _____ напылением.
Ответ: плазменным (или газотермическим)

_____
5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между параметром плазменного напыления и его влиянием на свойства покрытия:
Параметр Влияние
1. Мощность дуги А) Определяет скорость частиц и плотность покрытия
2. Расход плазмообразующего газа Б) Влияет на температуру нагрева и степень плавления частиц
3. Дистанция напыления В) Определяет равномерность нагрева и степень окисления
4. Состав плазмообразующего газа Г) Влияет на адгезию и пористость покрытия
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

_____
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных материалов чаще всего используется в качестве порошка для плазменного напыления износостойких покрытий?
А) Полиэтилен
Б) Карбид вольфрама (WC)
В) Древесная мука
Г) Стекло
Д) Бумага
Ответ: Б

_____
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на адгезионную прочность плазменного покрытия?
А) Шероховатость подложки
Б) Температура подложки перед напылением
В) Скорость частиц порошка
Г) Влажность воздуха в помещении
Д) Химический состав порошка
Ответ: А, Б, В, Д

_____
8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это процесс нанесения на поверхность изделия слоя материала с использованием высокотемпературного газового потока, создаваемого плазмотроном.
Ответ: плазменное напыление

_____
9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов плазменного напыления покрытия:
А) Охлаждение и формирование структуры покрытия
Б) Нагрев и плавление частиц порошка в плазменной струе
В) Удар частиц о подложку и их деформация
Г) Подготовка поверхности подложки (очистка, создание шероховатости)
Д) Ускорение частиц газодинамическим потоком

Ответ: Г-Б-Д-В-А

_____

10. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при плазменной обработке поверхности кирпича:
А) Нанесение пастообразного состава на поверхность
Б) Охлаждение и контроль качества
В) Обработка поверхности плазменной струей для оплавления состава
Г) Очистка поверхности кирпича от загрязнений
Ответ: Г-А-В-Б

_____

11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое "газотермическое покрытие"?
А) Покрытие, нанесённое с использованием высокотемпературного газового потока
Б) Покрытие, нанесённое электрохимическим методом
В) Покрытие, полученное механической обработкой
Г) Покрытие, нанесённое в вакууме
Д) Покрытие из газообразного материала
Ответ: А

_____

12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие строительные материалы могут подвергаться плазменной обработке?
А) Кирпич
Б) Бетон
В) Керамика
Г) Древесина
Д) Пластик
Ответ: А, Б, В

_____

13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое "вольтамперная характеристика" плазмотрона?
А) Зависимость напряжения от силы тока при постоянном расходе газа
Б) Зависимость тока от расхода газа
В) Зависимость мощности от КПД
Г) Зависимость температуры от напряжения
Д) Зависимость скорости струи от тока
Ответ: А

_____

14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой газ чаще всего используется в качестве плазмообразующего при плазменном напылении?
А) Кислород
Б) Аргон
В) Углекислый газ
Г) Гелий
Д) Метан
Ответ: Б

_____

15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие преимущества даёт применение плазменных технологий при производстве строительных материалов?
А) Высокая производительность
Б) Экологическая чистота
В) Возможность обработки тугоплавких материалов
Г) Низкое энергопотребление
Д) Получение материалов с уникальными свойствами
Ответ: А, Б, В, Д

_____

16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое "плазма"?
А) Твёрдое состояние вещества
Б) Частично или полностью ионизированный газ
В) Жидкое состояние вещества
Г) Кристаллическое состояние вещества
Д) Аморфное состояние вещества

Ответ: Б

_____

17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая из перечисленных систем НЕ является обязательной для работы плазмотрона?
А) Система подачи газа
Б) Система водяного охлаждения
В) Система подачи порошка
Г) Источник питания
Д) Система запуска (осциллятор)
Ответ: В (система подачи порошка требуется только при напылении, но не для всех плазмотронов)

_____

18. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из параметров плазменного напыления в первую очередь определяет температуру нагрева частиц порошка?
А) Расход плазмообразующего газа
Б) Мощность электрической дуги
В) Расстояние от сопла до подложки
Г) Диаметр сопла плазмотрона
Д) Тип охлаждения
Ответ: Б

_____

19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов технологического процесса производства керамита с использованием плазменной установки:
А) Сушка гранул
Б) Гранулирование сырья
В) Обжиг и вспучивание в плазменной струе
Г) Охлаждение готового продукта
Д) Подготовка глинистого сырья
Ответ: Д-Б-А-В-Г

_____

20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между технологическим параметром и его влиянием на свойства плазменного покрытия:
Параметр Влияние на свойства покрытия
1. Увеличение мощности дуги А) Снижение пористости, повышение плотности
2. Увеличение дистанции напыления Б) Повышение твёрдости и износостойкости
3. Добавление активного газа в плазму В) Снижение адгезии, увеличение пористости
4. Увеличение скорости частиц Г) Химическая модификация состава покрытия
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

_____

Вариант 2
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является источником теплоты в плазмотроне?
А) Сжатая электрическая дуга
Б) Лазерный луч
В) Газовое пламя
Г) Инфракрасное излучение
Д) Трение
Ответ: А

_____

2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Процесс нанесения покрытий путём нагрева порошковых материалов в высокотемпературной газовой струе и их переноса на подложку называется _____ напылением.
Ответ: газотермическим

_____

3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом плазмотрона и областью его применения в строительстве:
Тип плазмотрона Применение
1. Прямого действия А) Получение керамических покрытий
2. Косвенного действия Б) Резка металлоконструкций
3. Высокочастотный В) Нанесение плазменных покрытий
4. С вынесенной дугой Г) Плазменная сварка и наплавка
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

_____

4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это вспомогательная дуга малой мощности, используемая для инициирования основной дуги в плазмотроне.
Ответ: дежурная

_____
5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между технологией обработки строительных материалов и её описанием:
Технология Описание
1. Плазменное напыление А) Создание на поверхности стеклокристаллического слоя
2. Плазменная обработка кирпича Б) Получение пористого заполнителя для бетонов
3. Производство керамита В) Нанесение упрочняющих и защитных покрытий
4. Плазменная резка Г) Разделение материалов с использованием плазменной струи
Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

_____
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип лицензии на программное обеспечение позволяет пользователям свободно использовать, изменять и распространять программу?
А) Trial-версия
Б) Shareware
В) Freeware
Г) Open Source
Д) Коммерческая лицензия
Ответ: Г

_____
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы конструкции входят в состав плазмотрона?
А) Катод
Б) Анод
В) Сопло
Г) Трансформатор
Д) Система водяного охлаждения
Ответ: А, Б, В, Д

_____
8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это строительный материал, получаемый путём вспучивания глинистого сырья при высокотемпературной плазменной обработке.
Ответ: керамит

_____
9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов плазменной обработки поверхности бетона:
А) Воздействие плазменной струей на поверхность
Б) Очистка поверхности от загрязнений
В) Контроль качества обработанной поверхности
Г) Охлаждение обработанного участка
Ответ: Б-А-Г-В

_____
10. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при настройке режима плазменного напыления:
А) Выбор порошкового материала
Б) Установка расхода плазмообразующего газа
В) Задание мощности дуги
Г) Определение оптимальной дистанции напыления
Ответ: А-Б-В-Г

_____
11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип анимации создается путем фотографирования объекта, перемещаемого между кадрами?
А) 2D-анимация
Б) 3D-анимация
В) Stop-motion анимация
Г) Motion capture
Д) Ротоскопирование
Ответ: В

_____
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие факторы влияют на качество плазменного покрытия?
А) Чистота поверхности подложки
Б) Температура плазменной струи
В) Размер частиц порошка
Г) Цвет подложки
Д) Скорость перемещения плазмотрона
Ответ: А, Б, В, Д

---

13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что означает термин "ключевой кадр" в анимации?
А) Самый первый кадр анимации
Б) Кадр, определяющий начало и конец движения или изменения
В) Кадр с самым сложным рисунком
Г) Кадр, содержащий логотип студии
Д) Последний кадр анимации
Ответ: Б

---

14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая технология позволяет захватывать движения актеров и переносить их на цифровых персонажей?
А) Ротоскопирование
Б) Motion Capture
В) 3D-моделирование
Г) CGI
Д) Cel Animation
Ответ: Б

---

15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на визуальное восприятие анимации зрителем?
А) Цвет
Б) Форма
В) Движение
Г) Звук
Д) Сценарий
Ответ: А, Б, В, Г, Д

---

16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой формат файла предназначен для хранения векторной графики?
А) .JPEG
Б) .PNG
В) .GIF
Г) .SVG
Д) .BMP
Ответ: Г

---

17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «перекладка» в анимации?
А) Метод создания анимации путем перемещения плоских элементов под камерой
Б) Процесс рендеринга 3D-моделей
В) Техника захвата движения актеров
Г) Метод добавления звукового сопровождения
Д) Стиль анимации, характерный для японской анимации
Ответ: А

---

18. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных инструментов позволяет создавать и редактировать векторную графику?
А) Adobe Photoshop
Б) Adobe Premiere Pro
В) Adobe Illustrator
Г) Audacity
Д) Blender
Ответ: В

---

19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при создании анимационного цикла ходьбы:
А) Создание ключевых поз (контакт, проход, верхняя, нижняя)
Б) Проработка промежуточных кадров (tweening)
В) Определение тайминга и темпа ходьбы
Г) Добавление деталей и сглаживание движения
Ответ: В-А-Б-Г

_____

20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом сетевого протокола и его функцией при передаче данных для анимационного проекта:

Протокол	Функция
1. FTP	А) Передача файлов по сети
2. HTTP	Б) Обеспечение надежной передачи данных между двумя точками
3. SMTP	В) Отправка электронной почты
4. TCP/IP	Г) Передача веб-страниц и других ресурсов

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-В, 4-Б

_____

Вариант 3
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «риггинг» в 3D-анимации?
А) Создание текстур для 3D-модели
Б) Создание скелета и системы управления для 3D-модели
В) Процесс рендеринга 3D-сцены
Г) Создание анимационных эффектов
Д) Импорт 3D-модели в программу для анимации
Ответ: Б

_____

2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это технология получения и обработки материалов с использованием высокотемпературной ионизированной газовой среды.
Ответ: плазменная

_____

3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между способом стабилизации дуги в плазмотроне и его описанием:

Способ стабилизации	Описание
1. Газовая (вихревая)	А) Стабилизация с использованием магнитного поля
2. Магнитная	Б) Стабилизация с использованием стенок канала
3. Стенковая	В) Стабилизация с использованием потока газа
4. Комбинированная	Г) Сочетание нескольких способов стабилизации

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

_____

4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Процесс снятия и анализа вольтамперных характеристик плазмотрона позволяет определить его _____ режим работы.
Ответ: оптимальный

_____

5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между конструктивным элементом плазмотрона и его функцией:

Элемент	Функция
1. Катод	А) Формирование плазменной струи
2. Анод	Б) Эмиссия электронов
3. Сопло	В) Приём электронов и замыкание дуги
4. Межэлектродная вставка	Г) Стабилизация дуги и изоляция

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

_____

6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой принцип анимации помогает придать движениям более реалистичный вид, добавляя им естественную плавность?
А) Squash and Stretch
Б) Anticipation
В) Slow In and Slow Out
Г) Follow Through
Д) Arcs
Ответ: В

_____

7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных форматов файлов подходят для экспорта анимации с целью дальнейшего использования в видеоиграх?
А) .FBX
Б) .OBJ
В) .MP4
Г) .GIF
Д) .PNG
Ответ: А, Б

_____

8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
_____ — это инструмент для создания раскадровки с возможностью добавлять комментарии и звуковое сопровождение.
Ответ: Storyboarder

_____

9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при создании анимации с использованием Motion Capture:
А) Захват движений актера
Б) Ретушь и корректировка данных Motion Capture
В) Привязка данных к 3D-модели персонажа
Г) Подготовка сцены и настройка оборудования
Ответ: Г-А-В-Б

_____

10. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при создании анимации диалога персонажей:
А) Запись звука диалога
Б) Синхронизация движения губ (lip sync)
В) Определение эмоциональных акцентов в голосе
Г) Анимация мимики и жестов
Ответ: А-В-Б-Г

_____

11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «плагин» в контексте программного обеспечения для анимации?
А) Программа для создания 3D-моделей
Б) Дополнительный модуль, расширяющий функциональность программы
В) Процесс рендеринга анимации
Г) Формат файла для хранения анимации
Д) Инструмент для создания раскадровки
Ответ: Б

_____

12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие аспекты необходимо учитывать при создании анимации для мобильных устройств?
А) Размер экрана
Б) Разрешение экрана
В) Формат файла
Г) Мощность процессора устройства
Д) Объем оперативной памяти устройства
Ответ: А, Б, В, Г, Д

_____

13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «ключевой кадр» (keyframe) в анимационном программном обеспечении?
А) Кадр с наибольшим количеством объектов
Б) Кадр, в котором происходят важные изменения в движении или состоянии объекта
В) Самый короткий кадр в анимации
Г) Кадр с наилучшим освещением
Д) Кадр с самой сложной анимацией
Ответ: Б

_____

14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой стиль анимации часто использует преувеличенные выражения и движения для комедийного эффекта?
А) Реалистичная анимация
Б) Стилизованная анимация

В) Карикатурная анимация
Г) Абстрактная анимация
Д) Документальная анимация
Ответ: В

_____
15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие преимущества дает использование облачных сервисов для совместной работы над анимационными проектами?
А) Возможность работы над проектом в режиме реального времени
Б) Легкий доступ к файлам проекта с любого устройства
В) Автоматическое резервное копирование данных
Г) Уменьшение затрат на оборудование
Д) Повышение производительности компьютера
Ответ: А, Б, В, Г

_____
16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «липсинк» (lip sync) в анимации?
А) Создание реалистичных текстур для персонажей
Б) Синхронизация движения губ персонажа с произносимым текстом
В) Настройка освещения в сцене
Г) Создание анимации движения камеры
Д) Запись звукового сопровождения
Ответ: Б

_____
17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип программного обеспечения используется для создания и редактирования звуковых эффектов в анимации?
А) Текстовый редактор
Б) Графический редактор
В) Аудиоредактор
Г) Видеоредактор
Д) 3D-редактор
Ответ: В

_____
18. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой принцип анимации подразумевает добавление вторичных движений, которые происходят из-за основного движения объекта?
А) Anticipation
Б) Squash and Stretch
В) Follow Through and Overlapping Action
Г) Slow In and Slow Out
Д) Exaggeration
Ответ: В

_____
19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при рендеринге 3D-анимации:
А) Настройка параметров рендеринга (разрешение, качество, освещение)
Б) Запуск процесса рендеринга
В) Композитинг и постобработка отрендеренных кадров
Г) Выбор рендер-движка (render engine)
Ответ: Г-А-Б-В

_____
20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между техникой анимации и ее особенностями:
Техника Особенности
1. Cel Animation (традиционная анимация) А) Создание анимации с использованием цифровых инструментов для рисования
2. Stop Motion Б) Создание иллюзии движения путем последовательной съемки физических объектов
3. 2D Digital Animation В) Использование прозрачных целлулоидных листов для создания кадров
4. 3D Computer Animation Г) Создание анимации с использованием трехмерных компьютерных моделей
Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

_____
5.4. Перечень видов оценочных средств
- Тестирование.
- Устный опрос (собеседование) по теоретическим вопросам.
- Выполнение и защита рефератов (письменных работ).

- Практические задания (расчётные и аналитические работы).
- Зачётные вопросы и задания.

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	плазмотрон
3.	1Б2А3В4Г
4.	плазменным (газотермическим)
5.	1Б2А3Г4В
6.	Б
7.	АБВД
8.	плазменное напыление
9.	ГБДВА
10.	ГАВБ
11.	А
12.	АБВ
13.	А
14.	Б
15.	АБВД
16.	Б
17.	В
18.	Б
19.	ДБАВГ
20.	1Б2В3Г4А

Вариант 2

№ вопроса	Ответ
1.	А
2.	газотермическим
3.	1Б2В3А4Г
4.	дежурная
5.	1В2А3Б4Г
6.	Г
7.	АБВД
8.	керамит
9.	БАГВ
10.	АБВГ
11.	В
12.	АБВД
13.	Б
14.	Б
15.	АБВГД
16.	Г
17.	А
18.	В
19.	ВАБГ
20.	1А2Г3В4Б

Вариант 3

№ вопроса	Ответ
1.	Б
2.	плазменная
3.	1В2А3Б4Г
4.	оптимальный
5.	1Б2В3А4Г
6.	В
7.	АБ
8.	Storyboarder
9.	ГАВБ
10.	АВБГ
11.	Б
12.	АБВГД
13.	Б
14.	В
15.	АБВГ
16.	Б

17. В
18. В
19. ГАБВ
20. 1В2Б3А4Г

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение низкотемпературной плазмы и перечислите её основные физические параметры.
2. Охарактеризуйте область применения плазменных технологий в современной строительной индустрии.
3. Назовите основные этапы исторического развития плазменных технологий и их аппаратурного оформления.
4. Объясните принцип работы электродугового плазмотрона. Изобразите его принципиальную схему.
5. В чём отличие плазмотрона прямого действия от плазмотрона косвенного действия? Приведите примеры использования каждого.
6. Перечислите классификационные признаки электродуговых плазмотронов.
7. Что такое многодуговые системы плазмотронов и для каких целей они применяются?
8. Опишите конструкцию и принцип работы установки с плазмотроном прямого действия (на примере плазменной обработки строительных материалов).
9. Какие требования предъявляются к источникам питания плазмотронов? Назовите основные типы источников.
10. Из каких элементов состоит система газоснабжения плазмотрона и как регулируется расход газа?
11. Как организовано водяное охлаждение плазмотрона? Почему оно необходимо?
12. Опишите устройство и назначение системы запуска плазмотрона (осциллятора, дежурной дуги).
13. Какие термические процессы происходят при формировании плазменного покрытия на поверхности материала?
14. Перечислите основные свойства плазменных покрытий и факторы, влияющие на их качество.
15. Приведите примеры применения газотермических покрытий в архитектуре и строительстве.
16. Как плазменное напыление используется для повышения износостойкости рабочих органов строительных машин?
17. Опишите технологию создания износостойких покрытий с высокой адгезионной прочностью.
18. Каковы особенности конструкции и работы плазмотронов с поперечно-обдуваемой дугой?
19. В чём преимущества плазмотронов с вынесенной дугой и где они находят применение в строительстве?
20. Как снимают вольтамперную характеристику плазмотрона и для чего она нужна?
21. Какие параметры дугового разряда можно регулировать в процессе плазменной обработки строительных изделий?
22. Объясните механизм влияния внешнего магнитного поля на дуговой разряд. Как это используется на практике?
23. Как внешнее магнитное поле влияет на производительность и равномерность плазменной обработки?
24. Назовите методы диагностики плазменных потоков и опишите принцип работы автоматизированной контрольно-измерительной аппаратуры.
25. В чём сущность плазменной технологии получения и обработки поверхности строительных материалов (кирпича, бетона)?
26. Опишите технологическую схему производства керамита с использованием плазменной установки.
27. Что такое плазменная активация вяжущих и воды затворения? Какие эффекты она даёт?
28. Дайте определение плазменных нанотехнологиям в строительстве. Приведите примеры наноструктурированных компонентов.
29. Перечислите перспективные направления применения плазменных технологий в строительной отрасли.
30. Какие экологические и экономические преимущества имеют плазменные технологии по сравнению с традиционными методами обработки строительных материалов?

3.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ

1. Плазменные технологии в стройиндустрии.
2. Плазменная обработка строительных материалов: керамический кирпич.
3. Плазменная обработка строительных материалов: силикатный кирпич.
4. Плазменная обработка строительных материалов: бетонные изделия.
5. Плазменная обработка строительных материалов: деревянные изделия.
6. Плазменный способ получения металлобетона.
7. Высокотемпературный обжиг карбонатов кальция.
8. Остекловывание радиоактивных отходов с помощью низкотемпературной плазмы.
9. Золошлаковые расплавы с применением плазменных технологий.
10. Использование плазменных технологий для получения защитных покрытий.
11. История развития плазменных технологий в строительстве.
12. Классификация плазмотронов и области их применения.
13. Плазменное напыление защитных покрытий в строительстве.
14. Плазменная обработка поверхности кирпича и керамики.
15. Технология плазменного производства керамита.
16. Применение плазменных технологий для упрочнения рабочих органов строительных машин.
17. Плазменная резка строительных материалов и конструкций.
18. Электроснабжение плазменных установок.
19. Автоматизация и контроль плазменных технологических процессов.

20. Влияние плазменной обработки на свойства строительных материалов.
21. Экологические аспекты применения плазменных технологий в строительстве.
22. Плазменные технологии в производстве теплоизоляционных материалов.
23. Плазменная активация вяжущих и воды затворения.
24. Наноструктурирующие компоненты в строительных материалах, получаемые плазменными методами.
25. Сравнительный анализ газотермических технологий нанесения покрытий.
26. Перспективы развития плазменных технологий в строительной индустрии.
27. Плазменные технологии в восстановлении и ремонте строительных конструкций.
28. Физические основы получения низкотемпературной плазмы.
29. Безопасность при работе с плазменным оборудованием.
30. Мировой опыт применения плазменных технологий в строительстве.

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС представлен в приложении 1

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

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.