Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Песцов Дмитрий Николаевич
Должность: Проректор ТГАСУ по учебной работе
Дата подписания: 30.09.2026 12:15:46
Уникальный программный ключ:
377c65ba4b077ae829074a6e0378e9ca85c03cf0

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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: Понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
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: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
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: Применение навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Владеть:	
Уровень 1	-

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

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

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

_____

_____

История России

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

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

Распределение часов дисциплины по семестрам

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

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

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-5.1: Понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Знать:
-
Уметь:
Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России
Владеть:
-

УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
-
Уметь:
Умеет выявлять ценностные основания межкультурного взаимодействия и его место в формировании общечеловеческих культурных универсалий
Владеть:
-

УК-5.3: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
Знает причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-5.4: Применение навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Знать:
-
Уметь:
Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	

Знает причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни	
-	
3.2	**Уметь:**
Может перечислить общее и особенное в историческом развитии России	
Умеет выявлять ценностные основания межкультурного взаимодействия и его место в формировании общечеловеческих культурных универсалий	
-	
Может оценить влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
-	

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.

Информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная математика**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 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-5.1: Представление этапов работы с современными информационными системами	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление об информационных системах и технологиях; знает основные этапы проектирования и создания информационных систем.
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ
Уметь:	
Уровень 1	Умеет обрабатывать и хранить информацию с помощью прикладных программ
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками обработки и хранения информации с помощью прикладных программ

ОПК-5.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-5.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает как выбирать прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5.5: 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 способы выбора источников информации и данных, способы анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать источники информации и данных, способы анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками выбора источников информации и данных, способов анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств

ОПК-6.1: Использование принципов информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применить принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности

ОПК-6.2: Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	
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	Умеет применять принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6.3: Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий
Владеть:	
Уровень 1	Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий

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 пере-давать с помощью современных цифровых средств.
3.3.3	Способен осуществлять оптимальный выбор информационных технологий, программного обеспечения для решения задач в профессиональной деятельности

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к экзамену (1 раздел)

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 экзамену (2 раздел)

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. Объявление типа переменных и правило умолчания
15. Что такое линейный алгоритм
16. Блоки данных и блоки обработки
17. Оператор ввода данных по списку
18. Оператор вывода по списку.
19. Оператор присваивания
20. Составление блок – схемы и программы линейного алгоритма
21. Определение разветвляющегося алгоритма
22. Ветвление на две ветви (пример блок-схемы)
23. Ветвление по типу обхода
24. Условный блочный оператор
25. Блок выбора варианта
26. Логическое выражение и его значения.
27. Логические операции (дизъюнкция, конъюнкция и отрицание). Таблица истинности.
28. Условный оператор
29. Составление блок – схемы и программы разветвляющегося алгоритма
30. Определение циклических алгоритмов
31. Арифметический цикл
32. Параметр цикла (счетчик цикла)
33. Блок модификации

34. Блок – схема арифметического цикла
35. Алгоритм накопления суммы
36. Рекуррентная формула накопления суммы
37. Составление блок – схемы и программы накопления суммы
38. Алгоритм накопления произведения
39. Рекуррентная формула накопления произведения
40. Составление блок – схемы и программы накопления произведения
41. Понятие массива данных.
42. Объявление размеров массива. Объявление типа и размера массивов.
43. Особенности обработки массивов.
44. Двумерные массивы-матрицы. Объявление размера массива-матрицы и типа элементов.
45. Особенности обработки массивов-матриц.
46. Алгоритмы обработки массивов (подсчет числа элементов, удовлетворяющих некоторому условию, вычисление сумм и произведений элементов,
нахождение наименьшего и наибольшего значений и т.д.)
47. Структура подпрограммы
48. Структура программы с подпрограммой
49. Вызов подпрограмм
50. Когда необходимо разрабатывать подпрограммы
51. Компиляция, компоновка, выполнение программы
52. Что такое исходный, объектный и исполняемый файл?
53. Парадигмы и модели программирования
54. Процедурное программирование
55. Основные идеи структурного программирования (программирование сверху-вниз и снизу вверх)
56. Какие операторы не используются в структурном программировании?

3.2. Темы письменных работ

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

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

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

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

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

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

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 устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 45 минут. Оценка знаний производится по 4-х балльной шкале.

Шкала оценивания
«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или решении задач.
«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложении программного материала, но при этом владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего

обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Неудовлетворительно» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

Процедура зачета.

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

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

_____

_____

Информатика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная математика**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.ф.-м.н., профессор, Онопенко Г.А.;ст. преподаватель, Вовнова Ирина Герасимовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	26,8	26,8	26,8	26,8
Контактная работа	27,15	27,15	27,15	27,15
Сам. работа	90,2	90,2	90,2	90,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

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

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-5.1: Представление этапов работы с современными информационными системами
Знать:
Имеет представление об информационных системах и технологиях; знает основные этапы проектирования и создания информационных систем.
Уметь:
Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач.
Владеть:
Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
Знать:
Знает способы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ
Уметь:
Умеет обрабатывать и хранить информацию с помощью прикладных программ
Владеть:
Владеет навыками обработки и хранения информации с помощью прикладных программ

ОПК-5.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Знать:
Знает способы выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет навыками выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-5.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Знает как выбирать прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.
Уметь:
Умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-5.5: Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
Знать:
Знает способы выбора источников информации и данных, способы анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств
Уметь:

Умеет выбирать источники информации и данных, способы анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств
Владеть:
Владеет навыками выбора источников информации и данных, способов анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств

ОПК-6.1: Использование принципов информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
Знать:
Знает основные принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности
Уметь:
Умеет применить принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности
Владеть:
Владеет навыками информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности

ОПК-6.2: Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
Знать:
Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет применять принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности
Владеть:
Владеет навыками обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-6.3: Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
Знать:
Знает методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий
Уметь:
Умеет применять методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий
Владеть:
Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление об информационных системах и технологиях; знает основные этапы проектирования и создания информационных систем.	
Знает способы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ	
Знает способы выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	
Знает как выбирать прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.	
Знает способы выбора источников информации и данных, способы анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств	
Знает основные принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	
Знает принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности	
Знает методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий	
3.2	**Уметь:**
Умеет выбирать и применять информационные технологии, необходимые для решения профессиональных задач.	
Умеет обрабатывать и хранить информацию с помощью прикладных программ	
Умеет выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности	

Умеет применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности.	
Умеет выбирать источники информации и данных, способы анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств	
Умеет применить принципы информационно-коммуникационных технологий и основные требования информационной безопасности	
Умеет применять принципы обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности	
Умеет применять методы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий	
3.3	**Владеть:**
Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.	
Владеет навыками обработки и хранения информации с помощью прикладных программ	
Владеет навыками выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	
Владеет навыками применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.	
Владеет навыками выбора источников информации и данных, способов анализа, запоминания и передачи информации с использованием цифровых средств	
Владеет навыками информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности	
Владеет навыками обработки и хранения информации с помощью прикладных программ, баз данных и компьютерных сетевых технологий для решения задач профессиональной деятельности	
Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий	

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.

Экология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Охрана труда и окружающей среды**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов по основам общей и прикладной экологии с учетом современных тенденций развития науки и образования

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-8.1: Знание классификации и источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	
Знать:	
Уровень 1	Возможные угрозы для жизни и здоровья человека
Уметь:	
Уровень 1	Выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Навыками поддерживания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности

УК-8.5: Выявление признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.6: Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.7: Выбор методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Возможные угрозы для жизни и здоровья человека
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками поддерживания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Примеры вопросов по разделам
Раздел 1. Назовите основные российские законодательные акты, регламентирующие охрану окружающей среды.
Опишите причинно-следственную цепочку экологического кризиса и его последствий.
Объясните, почему важен баланс экономических, социальных и экологических интересов общества для обеспечения устойчивого развития цивилизации.
Раздел 2 В чем особенности агроэкосистем и урбосистем по сравнению с экосистемами?

Дайте характеристику городу как искусственной экосистеме.
Раздел 3 Охарактеризуйте комплексное действие факторов среды на здоровье человека
Какие экологические проблемы относят к категории глобальных и почему?
Раздел 4 Определите понятие «Экологическая безопасность».
Поясните использование ПДК, ПДВ для обеспечения экологической безопасности при производстве товаров и услуг
Раздел 5 Охарактеризуйте главные загрязнители воздушной среды. Как производится санитарно-гигиеническая оценка качества воздуха?
Применение каких административных, экономических, производственных, научных методов для снижения негативного воздействия на атмосферу наиболее целесообразно?
Раздел 6 Какие химические и физические процессы лежат в основе традиционно применяющихся способов очистки воды?
Назовите и охарактеризуйте критерии балльной оценки факторов воздействия сточных вод производства (экологических аспектов) на окружающую среду.
Раздел 7 Дайте краткую характеристику понятия «Земельный фонд». Какова его структура и функции?
Охарактеризуйте отходы как источник сырья и энергии
Раздел 8 Каковы задачи и функции экологической экспертизы?
В какой степени задачи ресурсосбережения могут быть решены мероприятиями: 1) административными (управленческие, юридические рычаги); 2) экономическими; 3) инженерными? Какому из направлений, на Ваш взгляд, принадлежит главная роль?

Примеры вопросов к промежуточной аттестации (зачет)

Приведите примеры, иллюстрирующие законы социальной экологии Б. Коммонера.
Каковы главные положения Учения В.И. Вернадского о биосфере?
Какова роль экологических нормативов в регулировании и поддержании качества окружающей природной среды?
Каким общим требованиям, критериям должны соответствовать нормативы?
Какая существует связь между заболеваемостью и загрязнением окружающей среды?
Как осуществляется нормирование содержания загрязнителей в воздухе?
Для чего создаются санитарно-защитные зоны (СЗЗ)? Какие существуют категории СЗЗ?
Охарактеризуйте экологические проблемы урбанизированных территорий
Что понимают под экологическим ущербом? Как его можно рассчитать?
Определите понятия: «Экологический менеджмент», «Экологический аудит».
Определите понятия: лицензия, договор, лимит на природопользование.
Каковы главные направления международного сотрудничества в области экологии?

3.2. Темы письменных работ

не предусмотрено

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

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

Оценивание знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций осуществляется проведением процедур текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с Положением университета о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программе бакалавриата

Формой промежуточной аттестации является зачет.

Студент может получить зачет автоматически в случае выполнения на оценки 4 и 5 экспресс-опроса, контрольной работы и предоставления с защитой в установленный преподавателем срок отчетов по практическим работам. Если в течение семестра студент пропускал занятия, вовремя не выполнял задания, получал 3 и меньше баллов за ответы при экспересс-опросе (выполнение тестов) и контрольной работы, он устраняет задолженности в часы консультаций, после чего допускается к зачету.

Зачёт проводится в форме собеседования по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится до 30 минут. Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы.

Оценка знаний производится по шкале «зачтено» – «не зачтено».

«Зачтено» – выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины.

«Не зачтено» выставляется студенту, допускающему грубые ошибки в формулировании базовых понятий курса, неспособному решать типовые задачи

В случае неполучения зачета студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Процедура опроса.

Контроль по теоретическому материалу в течение семестра проводится четыре раза (в соответствии с разделами курса) при проведении письменных контрольных опросов по соответствующим вопросам (см. Приложение 1).

В течение семестра после изучения студентами тем по четырем разделам дисциплины проводится письменный опрос

(всего 4 опроса: один опрос по каждому пройденному разделу дисциплины) в течение 30 мин. Студентам задается по два вопроса по всему материалу раздела. Вопросы требуют теоретического ответа студента.

Шкала оценивания

«Отлично» Студент полностью ответил на 2 вопроса, обосновал свои ответы, привел необходимые примеры.

«Хорошо» Студент полностью ответил на 2 вопроса, обосновал свои ответы, привел необходимые примеры, но допустил некритичные неточности в ответе.

«Удовлетворительно» Студент полностью ответил на два вопроса, но показал фрагментарный характер знаний, недостаточно точные формулировки.

«Неудовлетворительно» Студент не ответил полностью на два вопроса или ответил на один вопрос, но при этом показал, что не знает большей части пройденного материала, допустил грубые ошибки в формулировках понятий.

В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право повторной попытки пройти письменный опрос.

Процедура защиты отчета (собеседование) по практической работе

Контроль по практическим занятиям в течение семестра проводится на каждом занятии путем проверки правильности ответов на вопросы и задания к практическим работам. Каждая практическая работа оформляется студентом в виде отчета, который проверяется преподавателем в установленный срок. В случае неправильного выполнения заданий отчет возвращается студенту для исправления ошибок.

Преподаватель проводит собеседование по каждой практической работе с каждым студентом, задавая контрольные вопросы и оценивая ответы. Оценка знаний проводится по 2-х балльной шкале.

Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом студентом показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если в отчете задания выполнены с ошибками, студент демонстрирует не знание пройденного материала, не ориентируется в расчетах, допускает грубые ошибки в терминологии. Не зачтенная работа дорабатывается, затем вновь сдаётся на проверку преподавателю и защищается студентом.

На последней неделе семестра студент, если он положительно написал все письменные контрольные опросы, в срок оформил и защитил отчеты по практическим работам, может автоматически получить зачет. В случае если студент не написал на положительную оценку один или несколько контрольных опросов, нарушал сроки сдачи отчетов по практическим работам, то он направляется на зачет.

Методические рекомендации по организации лекционных занятий.

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе лекции могут быть вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. По способам проведения, с учетом широких возможностей использования электронного (в том числе – дистанционного) обучения и интернет-ресурсов, для изучения данного курса преимущество отдается применению комбинирования элементов следующих типов лекций: информационные; проблемные; визуальные; бинарные (лекция-диалог); лекции-конференции; лекции-консультации; лекции-беседы; лекции с эвристическими элементами; лекции с элементами обратной связи; лекции с решением производственных и конструктивных задач; лекции с элементами самостоятельной работы студентов; лекции с решением конкретных ситуаций.

В начале лекции студентам сообщаются основные литературные источники, формулируется тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на терминологический словарь, на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь. По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

Для объяснении различных вопросов большое значение имеет визуализация. Иллюстрационный материал (рисунки, графики, диаграммы) широко используется в презентациях лекций, оформленных в Power Point. Это позволяет студентами, занимающимся дистанционно (по причине болезни, невыезда из другого города или региона и т.д.) самостоятельно разобраться в новом материале.

В ходе лекционных занятий студентам рекомендуется вести конспект, отражающий самые важные детали учебного материала.

Рекомендации студентам при работе с лекционным материалом:

Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей. Необходимо добиваться полного понимания изложенных текстов, формул, законов с прорабатыванием рекомендованных литературных источников. Если и в этом случае не удается добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по всем неясным вопросам

Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к зачету и быть готовым представить по нему информацию при проведении зачета. Нужно 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.

Практическое занятие – форма организации обучения, направленная на формирование практических умений и навыков, которая является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике. На практических занятиях, в зависимости от темы занятия, выполняется поиск информации по решению проблем; выработка индивидуальных или групповых решений профессионально-ориентированных задач; обсуждение с обменом мнениями; оформление деловых документов; изучение, поиск изменений и применение новейших нормативно-правовых документов в профессиональной области; решение индивидуальных задач и тестов, выполнение заданий контрольных работ.

Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по лекциям и учебной литературе, разобрать материал практических занятий и примеры решения типовых задач, выработать навыки решения заданий по соответствующей теме, проверив себя по контрольным вопросам.

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 научно-практической литературы, подбора эмпирических данных, научных фактов по публикациям и анализа конкретных ситуаций из производственной практики, подготовки отчетов по практическим работам, работы с лекционным материалом. Студенты самостоятельно изучают отдельные темы дисциплины; осваивают поиск и обзор литературы и электронных источников; составляют терминологический словарь дисциплины; изучают рекомендованные преподавателем разделы учебников и учебных пособий.

Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков критического мышления, анализа и синтеза, развитие способности к исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения прикладных задач в профессиональной сфере; формирования планов, и оформления отчетов и документов.

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

_____

_____

Экология

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

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

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов по основам общей и прикладной экологии с учетом современных тенденций развития науки и образования

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-8.1: Знание классификации и источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Знать:
Возможные угрозы для жизни и здоровья человека
Уметь:
Выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Владеть:
Навыками поддерживания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности

УК-8.5: Выявление признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-8.6: Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-8.7: Выбор методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Возможные угрозы для жизни и здоровья человека	
-	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
Выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
-	
-	
-	
3.3	**Владеть:**

Навыками поддерживания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности
-
-
-

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять сновные закоыв дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:	
Уровень 1	Владеет сновными законами дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.3: Владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды Знать
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения основных методов геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения основных методов геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	Знает основы сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Уметь:	
Уровень 1	Умеет собирать и обрабатывать певичные материалы по заданию руководства проектной службы
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыами сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:

Уровень 1	Знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет определить принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками определения принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает пути решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания. Знает задачи проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

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 ΔH – разность напоров, м, L длина пути фильтрации.

17 вопрос. Водозаборные сооружения. Определение притока воды к водозаборным сооружениям.
Краткий ответ: Различают горизонтальные и вертикальные водозаборные сооружения (сооружения забирающие воду – водозаборы). Вертикальные: - буровые скважины, колодцы, шахты, шурфы. Горизонтальные: канавы, галереи. Водозаборы могут быть одиночные или групповые (кустовые).
Все водозаборные сооружения делятся на: - совершенные, дно которых достигает водоупора, т. е. приток воды осуществляется только через боковые стенки; - несовершенные, дна не достигают, вода берется и со дна и с боковых поверхностей.
Уровень воды в водозаборе до откачки называется статическим, в процессе откачки – динамическим.
Во время откачки уровень воды понижается (s), за счет понижения вокруг водозабора формируется депрессионная воронка, радиусом R, он зависит от понижения и пористости пород. Радиус воронки депрессии может быть определен по данным

опытных гидрогеологических откачек или вычислен по формулам: Кусакина для грунтового водоносного горизонта:R=1.95 S ; для напорного горизонта R=10 S - формула Зигхардта.

18 вопрос. Дренаж и строительное водопонижение.
Краткий ответ: При выполнении строительных работ и эксплуатации сооружений подземные воды часто выступают как отрицательный фактор, что вызывает необходимость осушения массивов горных пород. С этой целью проводятся дренажные работы, позволяющие осуществить длительное водопонижение. По своим конструктивным особенностям дренаж делится на горизонтальный и вертикальный. Горизонтальный дренаж осуществляется с помощью канав, траншей, горизонтальных дрен. Подземные воды, собираясь в дрены, затем отводятся в ливневую канализацию. Горизонтальный дренаж может быть открытым или закрытым. При открытом дренаже устраиваются осушительные каналы, при закрытом, трубчатые дрены укладываются в траншеи, а сверху перекрываются бутовым камнем или другим материалом (гравием, песком). Вертикальный дренаж основан на водопонижении с помощью скважин. При осушении мелкозернистых песков применяются иглофильтровые установки. Водо-понизительные скважины, как правило, бурятся по контурам котлованов. Понижение уровня воды при откачке должно быть ниже проектной глубины котлована. Одним из наиболее простых способов водопонижения является открытый водоотлив, при котором роется котлован с водоприемником, куда подземные воды поступают благодаря гидравлическому уклону, а затем откачиваются с помощью насосов.

19 вопрос. Наука грунтоведение.
Краткий ответ. Наука, занимающаяся изучением грунтов, их состава, структурно-текстурных особенностей, состояния и физико-механических свойств, называется грунтоведением. Грунтоведение имеет исключительно большое значение при инженерно-геологических изысканиях для обоснования строительства различных сооружений, в том числе и автодорог. При этом грунты являются основаниями сооружений, на них укладывается полотно дорог, они используются при возведении насыпей, а также слагают откосы искусственных выемок. Именно состав, состояние и свойства грунтов во многом определяют их поведение при взаимодействии сооружений с окружающей геологической средой, а также степень устойчивости оснований проектируемых сооружений.

20 вопрос. Классификация грунтов.
Краткий ответ: Для решения практических вопросов, важное значение имеет классифицирование грунтов, т.е. объединение в группы, подгруппы и другие подразделения, характеризующиеся общностью происхождения, состава, структурно-текстурных особенностей и однородностью физико-механических свойств.
Инженерно-геологическая классификация Е.М. Сергеева, В.А. Приклонского, П.Н. Панюкова и Л.Д. Белого. В данной классификации выделены 3 класса пород по характеру связей между частицами: 1 класс - породы с жесткими связями (магматические, метаморфические и осадочные горные породы); 2 класс породы без жестких связей (осадочные горные породы и почвы); 3 класс искусственные грунты. Дальнейшее деление пород производится по литолого-минералогическому составу и состоянию пород.

21 вопрос. Структурные связи грунтов.
Краткий ответ: Структурными называются связи между слагающими грунты элементарными минеральными частицами. По своей природе структурные связи могут быть: кристаллизационными; цементированными; коллоидными.
Кристаллизованные связи присущи в основном магматическим, метаморфическим или частично осадочным породам. Данный тип структурной связи по своей природе является примером химической связи, возникающей при непосредственном контакте минеральных зерен друг с другом. В основе химической связи лежит электрическое взаимодействие между атомами. Наличие прочных химических связей между отдельными структурными элементами обусловливает высокую прочность пород, слабую сжимаемость, четко выраженные упругие свойства. При разрушении пород с кристаллизационными связями, последние не восстанавливаются.
Цементационные связи образуются в результате цементации обломочных частиц и характерны для осадочных сцементированных пород (песчаников, алевролитов, конгломератов). Прочность цементационных связей зависит от типа и состава цемента.
Коллоидные связи наблюдаются у глинистых пород и обусловлены силами молекулярного и электростатического притяжения. Породы с коллоидными связями характеризуются невысокой прочностью, низким сопротивлением сдвигу, высокой сжимаемостью. В зависимости от степени влажности такие породы могут находиться в твердом, пластичном и текучем состояниях. Коллоидные связи являются обратными и при разрушении могут восстанавливаться.

22 вопрос. Гранулометрический состав песчаных и пылевато-глинистых грунтов и методы его определения.
Краткий ответ: Под гранулометрическим составом грунтов понимают относительное содержание в них (по весу) частиц различной величины. Гранулометрический состав является одним из важнейших показателей, от которого зависят такие свойства пород, как пластичность, пористость, сопротивление сдвигу, сжимаемость, усадка, набухание, водопроницаемость и другие. Для изучения гранулометрического состава выполняют гранулометрический анализ. Разработаны следующие способы гранулометрических анализов: визуальные, ситовые, гидравлические, аэрометрические и оптические. Среди них наибольшее распространение получили ситовой и гидравлический способы.

23 вопрос. Физические свойства грунтов и методы их определения.
Краткий ответ: В условиях естественного залегания грунты представляют собой многофазовую систему, состоящую из твердых минеральных частиц, воздуха и воды, заполняющих поры грунта. Соотношение фазами грунта во многом определяет его состояние и физические свойства, к которым относятся: плотность частиц грунта (ρs), определяется пикнометрическим методом; плотность естественно-влажного грунта (ρo), определяется методом режущего кольца; плотность сухого грунта (ρd), расчетный метод определения, естественная влажность (ω), определяется методом высушивания до постоянной массы и пористость (n), расчетный метод.

24 вопрос. Пределы пластичности и консистенция пылевато-глинистых грунтов.
Краткий ответ: под консистенцией понимают степень подвижности частиц, слагающих горную породу, под влиянием внешнего механического воздействия при различной влажности. Различают три основные формы консистенции: твердую, пластичную и текучую, а также промежуточные: полутвердую, тугопластичную, мягкопластичную и текучепластичную. В качестве границ при выделении различных форм консистенции используются характерные влажности. Такими влажностями являются влажность на пределе текучести и на пределе раскатывания.
Под пластичностью понимают способность грунтов изменять свою форму (деформироваться) без разрыва сплошности в результате внешнего воздействия и сохранять эту форму после прекращения такого воздействия.
Различают верхний предел пластичности, или границу текучести, нижний предел пластичности или раскатывания, и число пластичности.
Под верхним пределом пластичности, или границей текучести, понимают значение влажности, при которой порода переходит из пластического состояния в текучее (ωf). В лабораторных условиях определяется методом балансирного конуса по ГОСТ 5180-84.
Нижним пределом пластичности называется влажность, при которой грунт из пластического состояния переходит в твердое (ωP). Определяется методом раскатывания по ГОСТ 5180-84. Разность между верхним и нижним пределами пластичности называется число пластичности (JP). Пластичность грунтов зависит от гранулометрического и минералогического состава, формы частиц и их дисперсности, состава обменных катионов, состава и концентрации водного раствора.

25 вопрос. Механические свойства грунтов.
Краткий ответ: К ним относятся: прочностные; деформационные; реологические.
Прочностные характеристики грунтов: для скальных грунтов основными прочностными характеристиками являются: предел прочности на одноосное сжатие и предел прочности на одноосное растяжение Образец через штамп доводят до полного разрушения.
Для песчаных и пылевато-глинистых дисперсных грунтов прочностными характеристиками являются: угол внутреннего трения – φ (tg φ – коэффициент внутреннего трения); сцепление – с, МПа. Для определения этих характеристик наиболее часто используют метод плоского среза с фиксированной поверхностью среза.
Деформационные характеристики показывают поведение грунта при нагрузках неразрушающих грунт. Для дисперсных грунтов: модуль общей деформации – 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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Инженерная геология»

Вариант 1.

1. (ОПК-1) (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-2) (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (Повышенный уровень, 3 минуты)
К физическим свойствам грунтов относят:
Выберите один ответ:
A. Сжимаемость (коэффициент пористости (e), коэффициент уплотнения (m), модуль общей деформации грунта (E0)), сопротивляемость грунтов сдвигу (угол внутреннего трения (φ), удельное сцепление (C));
B. плотность частиц грунта (ρs), плотность естественно-влажного грунта (ρ), плотность сухого грунта (ρd), влажность (ω), пористость (n);
C. растворимость, набухание, водопроницаемость.

Ответ: B.

8. (ОПК-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (Базовый уровень 1 минута)
Какие формы рельефа слагают аллювиальные отложения?
Выберите один ответ:
1.поймы, надпойменные террасы;
2. дюны, барханы;
3. воронки, карры.

Ответ: 1.

16. (ОПК-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (Высокий уровень, 5 минут)
Определение расхода грунтового потока осуществляется исходя из формулы:
Выберите один ответ:
1. Кусакина R=2SHKф−−−−−√
2. Зихардта R=10SKф−−−√
3. Краснопольского V=KфJ−−√
4. Дарси Q=KфFJ.

Ответ. 4.

Вариант 2.

1. (ОПК-1), (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-2), (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-1), (Повышенный уровень, 3 минуты)
К какой эре относятся следующие периоды: кембрийский (Є), ордовикский (O), силурийский (S)?
Выберите один ответ:
1. к мезозойской Mz.
2. к архейской AR;
3. к протерозойской PR;
4. к палеозойской Pz.

Ответ: 3.

4. (ОПК-2), (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-1), (Повышенный уровень, 2 минуты)
Типы речных террас:
Выберите несколько вариантов:
А. аккумулятивные.
В. эрозионные;
С. эоловые;
Д. цокольные.

Ответ: А, В, Д.

6. (ОПК-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (Базовый уровень, 2 минуты)
Чем отличается кварцит от мрамора?
Выберите один ответ:
1. минералогическим составом;
2. текстурой.
3. структурой.

Ответ: 1.

20. (ОПК-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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.

3. (ОПК-2), (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-1), (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-2), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (Базовый уровень, 1 минута)
Чем отличается кварцит от мрамора?
Выберите один ответ:
1. структурой;
2. минералогическим составом;
3. текстурой.

Ответ: 2.

11. (ОПК-1), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (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-1), (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-2), (Высокий уровень, 4 минуты)
Перечислите типы речных долин:
Выберите несколько ответов:
A. цокольные;
B. намывные;
C. симметричные, ассиметричные;
Д. аккумулятивные.
E. эрозионные.

Ответ: A, C, Д, E.

18. (ОПК-1), (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-2), (Высокий уровень, 5 минут)
Классификация землетрясений по происхождению:
Выберите варианты ответов:
A. денудационные;
B. тектонические;
C. вулканические;
Д. ветровые;
E. техногенные.

Ответ: A, B, C, Д.

20. (ОПК-1), (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

_____

_____

Инженерная геология

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерная геология, мосты и сооружения на дорогах**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Доцент, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Кожухарь Татьяна Анатольевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Подготовка специалистов в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта.
1.2	Основными задачами изучения учебной дисциплины являются: получение знаний в области инженерной геологии, изучение формирования горных пород и грунтов, основ геокриологии, геодинамических процессов. Изучение горных пород, их состава и текстурно-структурных особенностей, изучение состава и физико-механических свойств грунтов. Получение необходимых представлений о развитии неблагоприятных процессов и явлений при строительстве зданий и сооружений, мероприятий по инженерной защите территорий. Получение знаний по вопросам инженерно-геологических изысканий и нормативно-правовой деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Введение в специальность
2.1.2	Инженерная экология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Изыскательская практика (геологическая)
2.2.2	Изыскательская практика (геодезическая)
2.2.3	Математика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:
Умеет применять сновные закоыв дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:
Владеет сновными законами дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.3: Владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Знать:
Знает основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды Знать
Уметь:
Умеет применять основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Владеть:
Владеет навыками применения основных методов геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
Знает основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Уметь:
Умеет применять основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Владеть:
Владеет навыками применения основных методов геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
Знает основы сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

Уметь:
Умеет собирать и обрабатывать певичные материалы по заданию руководства проектной службы
Владеть:
Владеет навыами сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
Знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:
Умеет определить принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Владеть:
Владеет навыками определения принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
Знает основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды Знать	
Знает основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Знает основы сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять сновные закоыв дисциплин инженерно-механического модуля	
Умеет применять основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Умеет применять основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Умеет собирать и обрабатывать певичные материалы по заданию руководства проектной службы	
Умеет определить принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
3.3	**Владеть:**
Владеет сновными законами дисциплин инженерно-механического модуля	
Владеет навыками применения основных методов геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Владеет навыками применения основных методов геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Владеет навыами сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Владеет навыками определения принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	

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.

Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Инженерная графика**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 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 проектирования деталей и механизмов нефтегазового комплекса, в том числе, с использованием прикладных компьютерных программ

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:	
Уровень 1	использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:	
Уровень 1	навыком использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Уметь:	
Уровень 1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	использовать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	способы и методы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:	
Уровень 1	применять знания и навыки по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Владеть:	
Уровень 1	навыками по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные принципы разработки чертежей деталей и механизмов, а также современные информационные
3.1.2	технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач
3.1.3	профессиональной деятельности
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Решать стандартные профессиональные задачи, используя общеинженерные знания и методы моделирования
3.2.2	графических объектов, а также выбирать современные информационные технологии и программы
3.3	**Владеть:**

3.3.1	разработки чертежей деталей и механизмов, а также навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного
3.3.2	производства, при решении задач профессиональной деятельности

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для к подготовки к зачету по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика», часть 1

1. Какие основные методы проецирования геометрических форм на плоскости вам известны? Какие виды параллельных проекций вы знаете?
2. Сформулируйте и покажите на чертежах особенности ортогональных и аксонометрических проекций.
3. Что называют ортогональной проекцией точки?
4. Как образуются проекции точки на плоскостях H, V, W?
5. Что называют координатами точки пространства в декартовой системе координат и ка-кие координаты на эпюре определяют ее горизонтальную, фронтальную проекции?
6. Какую прямую называют прямой общего положения?
7. Перечислите прямые частного положения, дайте определения каждой из них и укажите особенности их проекций.
8. Что называют следом прямой?
9. Как задаются на комплексном чертеже параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые?
10. Как найти натуральную величину отрезка прямой методом прямоугольного треугольника? Как определить углы наклона отрезка прямой к плоскостям проекций H и V?
11. Перечислите и изобразите графические способы задания плоскости на комплексном чертеже.
12. Что понимают под следом плоскости?
13. Какую плоскость называют проецирующей и каковы ее графические признаки на черте-же?
14. Какую плоскость называют плоскостью уровня?
15. Когда прямая принадлежит плоскости?
16. Когда точка принадлежит плоскости?
17. Перечислите и изобразите главные линии плоскости.
18. В каком случае прямая параллельна плоскости?
19. В каком случае точка пересечения прямой с плоскостью видна непосредственно на за-данном чертеже?
20. Покажите на чертеже, как можно прямую заключить в плоскость?
21. Перечислите этапы построения точки пересечения прямой с плоскостью общего положения.
22. Что представляет собой линия пересечения плоскостей?
23. Изложите общий случай построения линии пересечения двух плоскостей.
24. Сформулируйте условие перпендикулярности двух плоскостей.
25. В чем сущность преобразования проекций способом замены плоскостей проекций?
26. В чем сущность преобразования проекций способом вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости?
27. Чем отличается способ плоскопараллельного перемещения от способа вращения вокруг оси, перпендикулярной плоскости проекций?
28. Какие поверхности называют многогранниками?
29. Какие многогранники называют правильными?
30. Изложите сущность построения сечения многогранника плоскостью: а) частного положения, б) общего положения.
31. Какую поверхность называют цилиндрической?
32. Какую поверхность называют конической?
33. Назовите поверхности вращения с прямолинейной образующей.
34. Назовите наиболее распространенные поверхности вращения с криволинейной образующей.
35. Назовите линейчатые развертывающиеся поверхности.
36. Укажите общую схему определения точек линии пересечения поверхности проецирующими плоскостями.
37. Укажите условия, при которых в сечении конуса вращения плоскостью получаются окружность, эллипс, гипербола, парабола, пересекающиеся прямые, точка.
38. Что называют разверткой поверхностей?
39. Какие поверхности называют развертывающимися и какие не развертывающимися?
40. Укажите последовательность графических построений разверток поверхностей конуса и цилиндра.

Вопросы для к подготовки к зачету с оценкой по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика», часть 2

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. Чем отличается основной вид от дополнительного?
22. Что такое разрез?
23. Какие разрезы вы знаете?
24. Что такое местный разрез?
25. Что такое сложный разрез? Чем он отличается от простого?
26. Что такое выносной элемент?
27. Что такое сечение?
28. Чем отличается разрез от сечения?
29. Какие виды аксонометрических проекций вы знаете?
30. Какие углы между аксонометрическими осями в прямоугольной изометрии, диметрии?
31. Какие виды косоугольной изометрии вы знаете?
32. Как выполняют технический рисунок?
33. Что такое чертеж детали?
34. Какие чертежи называют сборочными?
35. Как следует изображать крепежные изделия на сборочных чертежах при выполнении продольных разрезов?
36. В каком положении изображаются на сборочных чертежах краны трубопроводов?
37. Какие размеры принято наносить на сборочном чертеже?
38. Что такое спецификация? В каком порядке ее заполняют?
39. Какие детали называют стандартными?
40. Как записывают в спецификации стандартные изделия?
41. Какие условности и упрощения применяют при выполнении сборочного чертежа?
42. Какой чертеж носит название чертежа общего вида?
43. Чем чертеж общего вида отличается от сборочного?
44. Что называется деталированием и каково его назначение?
45. Какое изображение детали считается главным и какие к нему предъявляются требования?
46. Какие элементы деталей вы знаете?
47. Что такое проточка и для чего она выполняется?
48. Какой чертеж называется эскизом?
49. В какой последовательности выполняют эскиз?
50. Какие измерительные инструменты используют для обмера детали при составлении эскиза?

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

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в приложении 1.

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

На зачет допускаются студенты, успешно выполнившие тестирование, успешно защитившие индивидуальные задания и контрольные работы.
Формой промежуточной аттестации является зачет - форма проверки успешного выполнения студентом, усвоения учебного материала проведённых занятий, в соответствии с рабочим планом. Зачет проводится в письменной форме. Зачетное задание состоит из одного теоретического вопроса и двух практических заданий (задач). 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.

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 с оценкой

На зачет допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие индивидуальные задания 4…8 и ответившие на теоретические вопросы по темам заданий.
Формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой. Зачёт - форма проверки успешного выполнения студентом, усвоения учебного материала проведённых занятий, в соответствии с рабочим планом. Зачеты предполагают устные, письменные или практические формы контроля. Результаты сдачи зачетов оцениваются с дифференцированными оценками («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).

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 со-держания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и решать типовые практические задачи.
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 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 дан-ных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; по-иск 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 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.
В течение 1 семестра студенты изучают 5 тем, по каждой из которых проводится тестирование (в электронной форме) для контроля самостоятельной работы.
Индивидуальные задания по разделам дисциплины, выполненные студентом, сдаются на проверку. Работы возвращают студенту с рецензией (краткие замечания по выполненной работе), в которой преподаватель отмечает «к защите», если работа выполнена правильно, или «до-работать», если есть недостатки, которые указываются на чертежах. При защите работы студен-ту предлагается ответить на несколько теоретических вопросов по теме задания.
В течение 2 семестра студенты изучают 5 тем: «Сопряжение», «Проекционное черчение», «Резьбовые соединения», «Эскизы деталей», «Сборочный чертеж». По каждой из тем проводится объяснение теоретического материала и выдаются индивидуальные задания.
Ход выполнения индивидуальных заданий контролируется на каждом занятии и выставляется процент выполнения, проводится консультация по текущему вопросу.

По окончании темы индивидуальные задания сдаются на проверку. Работы возвращают студенту с рецензией (краткие замечания по выполненной работе), в которой преподаватель отмечает «к защите», если работа выполнена правильно, или «доработать», если есть недостатки, которые указываются на чертежах. При защите работы студенту предлагается ответить на несколько теоретических вопросов по теме задания.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерная графика**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Беляева И.В.;к.т.н., доцент, Околичный В.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 2/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8	16	16
Практические	12	12	12	12	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8	41,6	41,6
Контактная работа	21	21	21	21	42	42
Сам. работа	47,2	47,2	87	87	134,2	134,2
Часы на контроль	3,8	3,8			3,8	3,8
Итого	72	72	108	108	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Изучение методов геометрического моделирования, основных закономерностей геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства для проектирования деталей и механизмов нефтегазового комплекса, в том числе, с использованием прикладных компьютерных программ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание школьных курсов "Геометрия", "Черчение", "Математика"
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Строительные конструкции

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:
использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:
навыком использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Уметь:
использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Владеть:
-

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Уметь:
использовать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Владеть:
навыками использования принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
способы и методы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:
применять знания и навыки по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Владеть:
навыками по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
способы и методы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
3.2	**Уметь:**
использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
использовать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
применять знания и навыки по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
3.3	**Владеть:**
навыком использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
-	
навыками использования принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
навыками по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	основные законы химии
Уметь:	
Уровень 1	использовать основные законы химии в профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования основных законов химии для решения задач, возникающих при осуществлении профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	основные классификации химических и электрохимических процессов, дисперсных систем
Уметь:	
Уровень 1	различать физические, химические и физико-химические явления, протекающие при осуществлении конкретных технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	навыками распознавания физических, химических и физико-химических явлений, протекающих при осуществлении конкретных технологических процессов

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	технику безопасности проведения химических и физико-химических эксериментов
Уметь:	
Уровень 1	подготавливать массивы экспериментальных данных для моделирования производственных процессов
Владеть:	
Уровень 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

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 и представления экспериментальных данных
3.2	**Уметь:**
3.2.1	подготавливать 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:
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

CH4 (г) + CO2 (г) = 2CO (г) + 2H2 (г) – Q.

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

Задания контрольной работы № 2:

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 C12H22O11, зная, что температура кристаллизации раствора -0,93 оС. Криоскопическая константа воды 1,86.
4. Рассчитайте pH 0,02 М раствора CH3COOH.
5. Используя справочные данные, рассчитайте степень гидролиза CH3COOK в 0,1 М растворе.
6. Напишите уравнение электролитической диссоциации следующих электролитов в растворах: а) сульфата натрия; б) нитрата алюминия; в) гидроксохлорида меди (II); г) бромоводородной кислоты; д) гидрокарбоната кальция.
7. Составить молекулярные, полные ионные и сокращенные ионные уравнения:

а) BaCl2 + Na2SO4 =; г) Na3PO4 + HCl =;
б) K2CO3 + HCl =; д) CuCl2 + Na2CO3 =;
в) FeCl3 + KOH =; е) CaCO3 + HCl =

8. Укажите значение pH и цвет индикаторов фенолфталеина и метилового оранжевого в растворах: а) NaOH, если c(NaOH) = 0,001 моль/л; б) HCl, если c(HCl) = 0,001 моль/л; в) чистая вода.
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 цинка.

Задания контрольной работы № 3:

1. Укажите степени окисления элементов в соединениях: H2O2, BaH2, SiO2, MnO4, H2SO4, Na2SO3, Na2S2O8. Какой элемент определяет возможность каждого из этих веществ проявлять свойства окислителя или восстановителя?
2. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых медь служила бы катодом, а в другом – анодом. Напишите уравнения реакций, протекающих при работе этих элементов, вычислите значения стандартных ЭДС.
3. Вычислите силу тока и массу осажденного на катоде цинка, если электролиз раствора сульфата цинка проводили с нерастворимым анодом в течение 6,7 ч, в результате чего выделилось 5,6 л O2 (н. у.). Запишите схему электролиза.
4. В контакте находятся металлы: Fe–Pb, Fe–Ag. Какой из металлов будет растворяться в серной кислоте? В каком из случаев процесс растворения протекает более энергично? Приведите схему работы коррозионно-гальванических элементов.
5. Какой объем раствора с массовой долей HNO3 8 % (ρ = 1,045 г/мл) потребуется для растворения меди массой 24 г? Какой объем газа (н. у.) при этом выделится?
6. Закончить уравнения реакций, подобрать коэффициенты методом электронного баланса:

Fe + HNO3(разб.) = Ca + H2SO4(конц.) =
Cu + HNO3(разб.) = Bi + H2SO4(конц.) =

7. Пирометаллургический процесс извлечения меди из сернистых руд можно выразить следующей схемой:

CuFeS2 + O2 + SiO2 → Cu + FeSiO3 + SO2.

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:

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: Ca2+ =47,0; Mg2+= 10,3; Na+ = 25,1; HCO3–= 158,7; SO42=52,7; Cl–= 21,0; SiO3–2=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 Ca2+ и Mg2+ 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 C6H12? Напишите их структурные формулы и назовите по рациональной и систематической номенклатурам.

8. Какие из следующих алкинов будут взаимодействовать с аммиачным раствором оксида серебра: метилацетилен; метилизопропилацетилен; пропилизопропилацетилен? Приведите уравнения реакций

Вопросы к коллоквиуму по темам: «Строение атома. Периодический закон 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. Напишите уравнения гидратации и гидролиза составляющих цементного клинкера.

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. Что такое жёсткость воды. Виды жёсткости. В каких единицах она измеряется.
9. Назовите природные соединения кремния. Каковы физические и химические свойства кремния? В чем сходство и различие углерода и кремния
10. Напишите формулы кремниевых кислот. Какими свойствами обладают кремниевые кислоты, как их получают?
11. Что такое силикаты?
12. Какие вещества называются воздушными и какие – гидравлическими вяжущими?
13. Как получают портландцемент?
14.Напишите формулы (химические и минералогические) и дайте названия основных клинкерных составляющих портландцемента.
15. Напишите уравнения гидратации и гидролиза составляющих цементного клинкера. В чем заключаются отличия этих процессов?
16. Что понимают под коррозией цементного камня? Перечислите виды коррозии. Какой из них наиболее опасный?
17. Качественный анализ органических соединений.
18. Вода и ее свойства. Химический состав природных вод

БИЛЕТ №1
по дисциплине Химия
1. Изомеры и их химические свойства
2. Промышленное получение портландцемента.
3. 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?

3.2. 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.
Формой промежуточной аттестации первого семестра для студентов очно-заочной формы обучения является зачет, который проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит один теоретический вопрос и одно практическое задание. На подготовку ответов отводится 35 минут. Оценка знаний производится по шкале «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно». Оценка «не зачтено» со-ответствует 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 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Химия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доцент, к.х.н., Шепеленко Т.С.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 2/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	12	12	32	32
Лабораторные	10	10	12	12	22	22
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
Итого ауд.	30,8	30,8	24,8	24,8	55,6	55,6
Контактная работа	31	31	25	25	56	56
Сам. работа	37,2	37,2	43,2	43,2	80,4	80,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	7,6	7,6
Итого	72	72	72	72	144	144

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Экология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

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

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей

Знать:

основные законы химии

Уметь:

использовать основные законы химии в профессиональной деятельности

Владеть:

навыками использования основных законов химии для решения задач, возникающих при осуществлении профессиональной деятельности

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

Знать:

основные классификации химических и электрохимических процессов, дисперсных систем

Уметь:

различать физические, химические и физико-химические явления, протекающие при осуществлении конкретных технологических процессов

Владеть:

навыками распознавания физических, химических и физико-химических явлений, протекающих при осуществлении конкретных технологических процессов

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

Знать:

технику безопасности проведения химических и физико-химических эксериментов

Уметь:

подготавливать массивы экспериментальных данных для моделирования производственных процессов

Владеть:

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные законы химии	
основные классификации химических и электрохимических процессов, дисперсных систем	
технику безопасности проведения химических и физико-химических эксериментов	
3.2	**Уметь:**
использовать основные законы химии в профессиональной деятельности	
различать физические, химические и физико-химические явления, протекающие при осуществлении конкретных технологических процессов	
подготавливать массивы экспериментальных данных для моделирования производственных процессов	
3.3	**Владеть:**

навыками использования основных законов химии для решения задач, возникающих при осуществлении профессиональной деятельности
навыками распознавания физических, химических и физико-химических явлений, протекающих при осуществлении конкретных технологических процессов
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

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 и технология конструкционных материалов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 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-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет участвовать, со знанием дела, в работах по овесршенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования экспериментальных данных и результатов моделирования для совесршенствования производственных процессов

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	Знает виды экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Уметь:	
Уровень 1	Умеет взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Знать:	
Уровень 1	Знает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Уметь:	
Уровень 1	Умеет сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы обработки результатов научно-исследовательской деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Владеть:	

Уровень 1	Владеет навыками использования стандартного оборудования, приборов и материалов для обработки результатов научно-исследовательской деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля. Знает способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования. Знает виды экспериментальной работы технологического отдела предприятия. Знает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. Знает способы обработки результатов научно-исследовательской деятельности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля. Умеет участвовать, со знанием дела, в работах по овесршенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования. Умеет взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. Умеет сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Имеет навыки использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля. Имеет навыки использования экспериментальных данных и результатов моделирования для совесршенствования производственных процессов. Имеет навыки делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия. Имеет навыки проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве. Имеет навыки использования стандартного оборудования, приборов и материалов для обработки результатов научно-исследовательской деятельности.

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 и технология конструкционных материалов».
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. В чём выплавляют сталь?
53. Какое сырьё и какой продукт получают доменной плавкой?
54. В чём заключается сущность литья в песчаные формы?
55. Что собой представляет разовая песчаная форма?
56. Что собой представляет литейная модель, для чего она предназначена и из каких материалов её изготавливают?
57. Какое назначение у модельных плит, подмодельной плиты?
58. Для чего предназначен стержневой ящик?
59. Для чего предназначен опочный комплект?
60. Перечислите основные разновидности формовочных материалов и их исходные материалы.
61. Для чего предназначена формовочная смесь, её основные составляющие и свойства?
62. Какие существуют разновидности наружных дефектов отливок?
63. Какие существуют разновидности внутренних дефектов отливок?
64. Какие существуют методы устранения дефектов?
65. В чём заключается сущность обработки металлов давлением?
66. Какие существуют разновидности обработки металлов давлением?
67. В чём заключается сущность обработки метода прокатки и какое применяют оборудование при прокатки и их разновидности?
68. Какие валки на прокатном стане применяют для получения сортового проката и из какого материала их изготавливают?
69. Какой прокат относится к сортовому прокату простой геометрической формы?
70. Какой прокат относится к сортовому прокату фасонной формы?
71. Какой прокат относится к специальному прокату?
72. В чём заключается сущность, и какой получают сортамент методом поперечной прокаткой и поперечно-винтовой прокаткой?
73. В чём заключается сущность обработки методом ковки, какие основные технологические операции существуют при ковке?
74. В чём заключается сущность, какие виды существуют обработки методом штамповки и их разновидности?
75. В чём заключается сущность и виды прессования и их разновидности?
76. В чём заключается сущность и какой применяют инструмент в процессе волочения?
77. Какой процесс происходит с металлом при волочении и каким способом можно устранить его для получения пластичности металла?
78. В чём заключается сущность, и основные операции ковки?
79. В чём заключается сущность, разновидности штамповки и основные операций листовой штамповки?
80. Какие существуют элементы резания?
81. Что является основой геометрии рабочей части режущих инструментов?
82. Как классифицируются токарные резцы по назначению?
83. Какие существуют схемы движения токарных резцов?
84. Какие существуют виды стружек и в чём заключается процесс нароста?
85. Какие существуют основные движения металлорежущих станков?
86. По каким признакам классифицируются металлорежущие станки?
87. Как расшифровать модель станка?
88. Какие существуют разновидности кинематических пар?
89. Какие существуют диапазоны регулирования частоты вращения шпинделя и подачи?
90. Какие существуют основные элементы геометрического ряда частот вращения?
91. Что можно определить по структурной сетки коробки скоростей?
92. Как строится структурная сетка коробки скоростей металлорежущего станка?
93. Какие существуют разновидности токарных станков и их основные виды движения?
94. Какой применяется инструмент при точении?
95. Какие существуют разновидности сверлильных станков и их основные виды движения?
96. Какой инструмент применяется при сверлении?

97. Какие существуют разновидности фрезерных станков и их основные виды движения?
98. Какой инструмент применяется при фрезеровании?
99. Какие существуют разновидности шлифовальных станков и их основные виды движения?
100. Какой инструмент применяется при шлифовании?

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В ПЕРВОМ 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 и технология конструкционных материалов»?
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 компоненты железоуглеродистых сплавов.
8. Дать определение чугуна.
9. Привести классификацию чугунов.
10. Перечислите механические свойства металлов.
11. Деформация, ее виды.
12. Дать определение стали.
13. Привести классификацию сталей.
14. Твердость, методы определения.
15. Дать определение углеродистых сталей.
16. Нарисовать кривую охлаждения железа.
17. Описать метод статического испытания на растяжение металла.
18. Зарисовать и описать диаграмму растяжения.
19. Привести классификацию углеродистых сталей.
20. Фазы и структуры в сталях.
21. Классификация чугунов в зависимости от формы включений графита.
22. Диаграмма состояния сплавов «железо-цементит».
23. Главные особенности цветных металлов.
24. Назовите классификацию сталей в зависимости от области применения.
25. Перечислите свойства материалов.
26. Дать определение кристалла и кристаллической решетки. Описать ОЦК и ГЦК.
27. Описать эвтектоидное превращение.
28. Дать определение структуре перлит.
29. Дать определение линий солидуса и ликвидуса.
30. Какое топливо используют в металлургических печах?
31. Где выплавляют чугун?
32. Какой продукт получают доменной плавкой?
33. Какие исходные материалы применяют для производства стали?
34. В каком производстве применяют литьё в кокиль?
35. В каком производстве применяют литьё в песчаные формы?
36. Что собой представляет разовая песчаная форма?
37. Какие существуют формы и способы заливки металла?
38. Какой должна быть последовательность изготовления формовки и изготовления отливок в парных опоках?
39. Какие основные требования предъявляют к оформлению чертежей литейной формы и отливки?
40. В чём заключается назначение модельного комплекта?
41. Что собой представляет литейная модель, для чего она предназначена и из каких материалов её изготавливают?
42. Какое назначение у металлических модельных плит и где они применяются?
43. Что собой представляет стержневой ящик, для чего он предназначен и из каких материалов его изготавливают?
44. Из каких материалов изготавливают опоки, и какова разновидность формы опок?
45. Для чего предназначен формовочный инструмент, и какой комплект инструмента применяют для наполнения опок?
46. Какие инструменты применяют для отделочных операций?
47. Какие факторы влияют на конструкцию литниковых систем и их разновидности?
48. Разновидности литниковых систем по расположению их в форме и назначение коллектора.
49. В чём заключается универсальность литниковых систем, и для чего предназначен выпор?
50. Что должна обеспечивать литниковая система при изготовлении отливок в парных опоках?
51. Как подразделяют литниковую систему в зависимости от конфигурации и толщины стенок отливок, и для чего предназначен коллектор?
52. С какой целью применяют глины и дополнительные добавки?
53. Для чего предназначена формовочная смесь, её основные составляющие и свойства?
54. Как подразделяют формовочные смеси по характеру их использования?
55. Когда применяют облицовочную и наполнительную смеси?
56. Где применяют единую смесь, и какими свойствами она обладает?
57. Как различают формовочные смеси по роду заливаемого материала?
58. Где применяют стержневую смесь и какие требования к ней предъявляют?

59. Как различают стержневые смеси по их составу, и какие компоненты вводят для улучшения качества стержневой смеси?
60. Какие операции применяют для приготовления стержневой смеси?
61. В чём заключается сущность литья по выплавляемым моделям?
62. В чём заключается сущность литья в оболочковые формы?
63. Какие существуют разновидности специального литья?
64. При какой деформации происходит изменение формы зёрен, которые вытягиваются в направлении наиболее интенсивного течения металлов?
65. По каким признакам классифицируются металлорежущие станки?
66. Как классифицируются металлорежущие станки по степени точности?
67. Как классифицируются металлорежущие станки по специализации?
68. Как классифицируются металлорежущие станки по массе?
69. Как классифицируются металлорежущие станки по степени точности?
70. Какие существуют вспомогательные движения металлорежущих станков?
71. Какие существуют разновидности кинематических пар и их формулы передаточных чисел?
72. Какие существуют диапазоны регулирования частоты вращения шпинделя и подачи и их формулы?
73. Как рассчитывается геометрический ряд частот вращения?
74. Что можно определить по структурной сетки кинематику коробки скоростей?
75. Как строится структурная сетка коробки скоростей металлорежущего станка?
76. По каким признакам классифицируются токарные резцы и их назначение?
77. Какие основные составляющие токарного резца и их определение?
78. Какие основные углы резца имеет головка резца?
79. Какой инструмент применяется при точении?
80. Какой инструмент применяется при сверлении?
81. Какой инструмент применяется при фрезеровании?
82. Какой инструмент применяется при шлифовании и их разновидности?
83. Что собой представляет сортовой прокат простой геометрической формы?
84. Что собой представляет фасонный прокат?
85. Что собой представляет специальный прокат?
86. Что собой представляет листовой прокат и их основные операции?

1 вопрос. Что изучает наука «Материаловедение и технология конструкционных материалов»?
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 %).

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВО ВТОРОМ 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 и технология конструкционных материалов»?
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.
55. Каким способом получают углеродистые конструкционные, низко- и среднелегированные?
56. Каким способом получают конструкционные, высоколегированные, инструментальные, специальные сплавы и стали выплавляют?
57. Какие исходные материалы применяют для доменной плавки?
58. Какие существуют способы литья для изготовления отливок в разовых песчаных формах?
59. Какие варианты отливок по группе сложности изготавливают методом литья в разовые песчаные формы?
60. Перечислите основные операции для изготовления литейной формы.
61. Для чего предназначен опочный комплект?
62. Какое назначение имеет литниковая система и её основные составляющие?
63. Перечислите основные разновидности формовочных материалов и их исходные материалы.
64. В каком производстве применяют центробежное литьё?
65. Какие существуют разновидности наружных дефектов отливок?
66. Какие существуют разновидности внутренних дефектов отливок?
67. В чём заключается сущность давления и их разновидности?
68. Какие существуют разновидности прокатки?
69. Какие заготовки можно получить методом поперечо-винтовой прокатки?
70. Какие заготовки можно получить методом поперечной прокатки?
71. По каким признакам классифицируются прокатные станы?
72. Какие операции существуют при ковке?
73. Какие операции существуют при листовой штамповке?
74. В чём заключается процесс прессования и какие заготовки можно получить?
75. В чём заключается процесс волочения и какой инструмент применяют при волочении?
76. В чём заключается процесс штамповки их разновидности и какие заготовки можно получить?
77. Какие существуют способы получения труб и их разновидности?
78. Какие существуют величины характеризующие основные движения металлорежущих станков?
79. Какие существуют элементы резания?
80. Что является основой геометрии рабочей части режущих инструментов?

1 вопрос. Какова цель дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»?
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 (BaCO3, CaCO3, Na2CO3, 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 NH3 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.

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. Основы металлургического производства. Основные понятия и терминология;
4. Классификация сталей. Классификация, обозначение, свойства, применение углеродистых сталей;
5. Классификация чугунов. Классификация, обозначение, свойства, применение серых чугунов;
6. Легированные конструкционные, инструментальные стали и стали специального назначения, легированные чугуны, обозначение сталей в зависимости от области применения.
Темы для лабораторных работ:
1. Механические свойства металлов и сплавов и методы их определения;
2. Микроскопический, макроскопический анализ металлов и сплавов;
3. Влияние температуры нагрева при закалке и отпуске на механические свойства стали;
4. Цементация;
5. Определение коэффициента вытяжки на прокатном стане;
6. Расшифровка модели металлорежущих станков.
Темы для курсовой работы:
1. Составление карты технологического процесса термической обработки диска;
2. Составление карты технологического процесса термической обработки ролика;
3. Составление карты технологического процесса термической обработки штампа;
4. Составление карты технологического процесса термической обработки ролика;
5. Составление карты технологического процесса термической обработки вала;
6. Составление карты технологического процесса термической обработки диска;
7. Составление карты технологического процесса термической обработки пружины;
8. Составление карты технологического процесса термической обработки вала-шестерни;
9. Составление карты технологического процесса термической обработки кронштейна;
10. Составление карты технологического процесса термической обработки вала;
11. Составление карты технологического процесса термической обработки ролика;
12. Составление карты технологического процесса термической обработки крышки подшипника;
13. Составление карты технологического процесса термической обработки ролика;
14. Составление карты технологического процесса термической обработки эксцентриковой втулки.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Вариант 1

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

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

5. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие механические характеристики служат для оценки пластических свойств металла?
а) $\sigma_т$
б) p
в) $\sigma_{0,2}$
г) δ
д) $\sigma_у$
е) $\sigma_в$
Правильный ответ: а, в, г

6. (ОПК-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Выберите самую твердую фазу:
а) феррит
б) перлит
в) аустенит
г) цементит
д) ледебурит
Правильный ответ: г

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

8. (ОПК-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-4) (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-4) (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-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Спелевый графит образуется при полимеризации углерода из газовой фазы (природного газа)
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

15. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Структурный и фазовый состав железоуглеродистых сплавов изучают на основе диаграммы С-Fe3C
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

16. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Феррит – твёрдый раствор внедрения углерода в ГЦК Feγ
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

17. (ОПК-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Отрицательное влияние серы связано с тем, что она вызывает красноломкость стали
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

13. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Спокойная сталь раскисляется кремнием, марганцем и фосфором
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

14. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Содержание углерода в стали У10А составляет 0,95-1,09 %
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

15. (ОПК-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-1) (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-4) (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-4) (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-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
S-NiCr20-3 – высоконикелевый чугун с пластинчатым графитом
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

14. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Характерной особенностью автоматных сталей является повышенное содержание серы и фосфора
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: а

15. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Цифры в строительных сталях (С235, С590) обозначают предел прочности проката
а) верно
б) неверно
Правильный ответ: б

16. (ОПК-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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-4) (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.

3. Процедура защиты курсовой работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач работы, ее актуальность; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе выполнения курсовой работы.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.

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.
Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, 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

_____

_____

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 2/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	14	14	24	24
Лабораторные			14	14	14	14
Практические	20	20			20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	1	1	1,8	1,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	30,8	30,8	29	29	59,8	59,8
Контактная работа	31	31	29,35	29,35	60,35	60,35
Сам. работа	73,2	73,2	52	52	125,2	125,2
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, а также способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.2	Трубопроводностроительные материалы
2.2.3	Защита трубопроводов от коррозии
2.2.4	Технология полимеров
2.2.5	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:
Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:
Владеет навыками использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
Знает способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:
Умеет участвовать, со знанием дела, в работах по овесршенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Владеть:
Владеет навыками использования экспериментальных данных и результатов моделирования для совесршенствования производственных процессов

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Знать:
Знает виды экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Уметь:
Умеет взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Владеть:
Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

Знать:
Знает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Уметь:
Умеет сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Владеть:
Владеет навыками проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Знать:
Знает способы обработки результатов научно-исследовательской деятельности
Уметь:
Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Владеть:
Владеет навыками использования стандартного оборудования, приборов и материалов для обработки результатов научно-исследовательской деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
Знает способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знает виды экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знает технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Знает способы обработки результатов научно-исследовательской деятельности	
3.2	**Уметь:**
Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
Умеет участвовать, со знанием дела, в работах по овершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Умеет взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Умеет сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
3.3	**Владеть:**
Владеет навыками использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Владеет навыками использования экспериментальных данных и результатов моделирования для совершенствования производственных процессов	
Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивает их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Владеет навыками проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Владеет навыками использования стандартного оборудования, приборов и материалов для обработки результатов научно-исследовательской деятельности	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**11 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные методы оценки способов решения задач
Уметь:	
Уровень 1	Способен выбрать метод оценки разных способов решения задач
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задачи
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками анализа поставленной цели и системного подхода для её достижения

УК-2.5: Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен провести анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	Способен применить основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	Владеет элементарными навыками построения математической модели конкретных технологических процессов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные методы оценки способов решения задач; основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задачи; основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Способен выбрать метод оценки разных способов решения задач; провести анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов; применить основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками анализа поставленной цели и системного подхода для её достижения; элементарными навыками построения математической модели конкретных технологических процессов.

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

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1 (ФОС)_НГК

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

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

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-

исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Математика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая математика**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

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

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 2/6		16 1/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	16	16	10	10	36	36
Практические	16	16	16	16	20	20	52	52
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	2,4	2,4
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1,05	1,05
Итого ауд.	26,8	26,8	32,8	32,8	30,8	30,8	90,4	90,4
Контактная работа	27,15	27,15	33,15	33,15	31,15	31,15	91,45	91,45
Сам. работа	90,2	90,2	84,2	84,2	50,2	50,2	224,6	224,6
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	26,65	79,95	79,95
Итого	144	144	144	144	108	108	396	396

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информатика
2.2.2	Физика
2.2.3	Теоретическая механика
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач
Знать:
Знает основные методы оценки способов решения задач
Уметь:
Способен выбрать метод оценки разных способов решения задач
Владеть:
-

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Знать:
Знает основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задачи
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками анализа поставленной цели и системного подхода для её достижения

УК-2.5: Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
Знать:
-
Уметь:
Способен провести анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
Владеть:
-

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
Знает основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов
Уметь:
Способен применить основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов
Владеть:
Владеет элементарными навыками построения математической модели конкретных технологических процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные методы оценки способов решения задач	
Знает основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задачи	
-	
Знает основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов	
3.2	**Уметь:**
Способен выбрать метод оценки разных способов решения задач	
-	

Способен провести анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов	
Способен применить основные принципы математического моделирования при создание модели конкретных технологических процессов	
3.3	**Владеть:**
-	
Владеет навыками анализа поставленной цели и системного подхода для её достижения	
-	
Владеет элементарными навыками построения математической модели конкретных технологических процессов.	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**11 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-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:	
Уровень 1	Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
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-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные типовые требования работы со стандартным лабораторным оборудованием в физической аудитории, определяющих основу работы приборов на производстве
Уметь:	
Уровень 1	Умеет планировать и проводить физические исследования адекватными экспериментальными методами
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками обработки полученных результатов, в ходе выполнения лабораторных работ, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

ОПК-4.3: Владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками представления экспериментально полученных результатов с использованием стандартных программ, может оценивать точность и погрешность измерений, анализировать смысл полученных результатов и делать выводы

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	Умеет планировать и проводить физические исследования адекватными экспериментальными методами, оценивать точность и погрешность измерений, анализировать смысл полученных результатов и делать выводы

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (КОЛЛОКВИУМА)

Вопросы к коллоквиуму №1 по теме:
«Механика»

1. Классификация разделов физики.
2. Система отсчёта. Пространство, время, движение.
3. Основные понятия прямолинейного движения материальной точки.
4. Криволинейное движение материальной точки. Ускорение при криволинейном движении.
5. Физические величины - аналоги прямолинейного и криволинейного движений материальной точки.
6. Законы Ньютона.
7. Силы механики.
8. Закон сохранения импульса (с выводом).
9. Работа и мощность.
10. Потенциальная энергия.
11. Потенциал и напряженность гравитационного поля.
12. Кинетическая энергия материальной точки.
13. Закон сохранения полной механической энергии.
14. Поступательное движение твёрдого тела.
15. Момент силы относительно точки и оси.
16. Момент инерции материальной точки и твёрдого тела.
17. Физические величины – аналоги для поступательного и вращательного движений твердого тела.
18. Моменты инерции кольца, цилиндра, стержня, шара. Теорема Штейнера.
19. Момент импульса тела.
20. Закон сохранения момента импульса.
21. Работа при вращательном движении тел.
22. Кинетическая энергия вращающегося тела

Вопросы к коллоквиуму № 2 по теме:
«Молекулярная физика и термодинамика»

1. Два метода изучения свойств макроскопических тел.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
3. Идеальный газ, параметры состояния идеального газа. Газовые законы.
4. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
5. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла. Анализ функции распределения молекул по скоростям.
6. Газ в гравитационном поле. Барометрическая формула.
7. Распределение Максвелла-Больцмана.
8. Внутренняя энергия системы как функция состояния.
9. Работа и количество теплоты.

10. Первое начало термодинамики.
11. Теплоёмкость, удельная и молярная теплоёмкость.
12. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
13. Уравнение Майера.
14. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
15. Число степеней свободы. Теорема Больцмана.
16. Обратимые и необратимые процессы, их признаки.
17. Второе начало термодинамики.
18. Цикл Карно, теорема Карно.
19. Статистический смысл второго начала термодинамики.
20. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
21. Критические параметры состояния.
22. Стабильное, метастабильное и нестабильное состояния.
23. Внутренняя энергия реального газа.
24. Жидкости, их строение и свойства.
25. Твёрдые тела и их свойства.
26. Дефекты в кристаллах.
27. Диффузия в твёрдом теле, её механизмы.
28. Механические свойства твердых тел. Зависимость напряжения от относительного удлинения образца.
29. Механизм упругой деформации.
30. Механизм пластической деформации. Дислокации, их виды.
31. Теплопроводность твердых тел.
32. Фаза и фазовые переходы.
33. Испарение и конденсация.
34. Плавление и отвердевание.
35. Тройная точка, диаграмма состояния.

Вопросы к коллоквиуму №3 по теме: «Электростатика»

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Поле точечного электрического заряда.
4. Принцип суперпозиции электрических полей (для напряженности). Линии напряженности электростатического поля. Примеры полей.
5. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
6. Электростатическое поле бесконечно протяженной равномерно заряженной плоскости.
7. Электростатическое поле двух бесконечно протяженных равномерно заряженных плоскостей.
8. Электростатическое поле равномерно заряженной сферы.
9. Электростатическое поле равномерно заряженного бесконечно длинного цилиндра.
10. Работа сил электростатического поля по перемещению точечного заряда.
11. Циркуляция напряженности электростатического поля.
12. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов.
13. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (для потенциала)
14. Потенциал поля точечного заряда.
15. Эквипотенциальная поверхность. Взаимная ортогональность эквипотенциальных поверхностей и силовых линий.
16. Эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
17. Градиент потенциала. Связь напряженности и потенциала электрического поля.
18. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы.
19. Связь диэлектрической проницаемости с электрической восприимчивостью.
20. Электростатическая индукция. Линии индукции.
21. Сегнетоэлектрики. Домены. Зависимость поляризации от напряженности.
22. Напряженность электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника.

Вопросы к коллоквиуму №4 по теме: «Электромагнетизм»

1. Магнитное поле. Напряженность магнитного поля. Магнитные линии.
2. Элемент тока. Принцип суперпозиции для напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Напряженность магнитного поля, созданного бесконечно длинным прямолинейным проводником с током.
4. Напряженность магнитного поля, созданного круговым витком с током.
5. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля.
6. Напряженность магнитного поля, созданного бесконечно длинным соленоидом.
7. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.
8. Взаимодействие двух параллельных бесконечного длинных проводников с током одного направления.
9. Взаимодействие двух параллельных бесконечно длинных проводников с током противоположных направлений.
10. Движение зарядов в магнитном поле. Сила Лоренца.
11. Кривизна траектории частицы в магнитном поле.
12. Сила Лоренца в природе и технике.
13. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле, магнитный поток.
14. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.

15. Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея.
16. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Закон Ленца.
17. Электродвижущая сила индукции. Вывод закона Фарадея.
18. Природа электромагнитной индукции.
19. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции.
20. Индуктивность соленоида.
21. Энергия магнитного поля.
22. Магнитные моменты атомов и молекул.
23. Диамагнетизм. Намагничение и магнитная восприимчивость диамогнетиков.
24. Парамагнетизм. Намагничение и магнитная восприимчивость парамагнетиков.
25. Магнитное поле в магнетиках. Магнитная индукция. Связь индукции с напряженностью магнитного поля.
26. Ферромагнетизм. Намагниченность, магнитная проницаемость и восприимчивость ферромагнетиков.
27. Уравнение Максвелла (возникновение электрического поля при изменении магнитного поля.
28. Уравнение Максвелла (ток смещения).

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ.
ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ВО II СЕМЕСТРЕ

1. Классификация разделов физики.
2. Система отсчёта. Пространство, время, движение.
3. Основные понятия прямолинейного движения материальной точки.
4. Криволинейное движение материальной точки. Ускорение при криволинейном движении.
5. Физические величины - аналоги прямолинейного и криволинейного движений материальной точки.
6. Законы Ньютона.
7. Силы механики.
8. Закон сохранения импульса (с выводом).
9. Работа и мощность.
10. Потенциальная энергия.
11. Потенциал и напряженность гравитационного поля.
12. Кинетическая энергия материальной точки.
13. Закон сохранения полной механической энергии.
14. Поступательное движение твёрдого тела.
15. Момент силы относительно точки и оси.
16. Момент инерции материальной точки и твёрдого тела.
17. Физические величины – аналоги для поступательного и вращательного движений твердого тела.
18. Моменты инерции кольца, цилиндра, стержня, шара. Теорема Штейнера.
19. Момент импульса тела.
20. Закон сохранения момента импульса.
21. Работа при вращательном движении тел.
22. Кинетическая энергия вращающегося тела
36. Два метода изучения свойств макроскопических тел.
37. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
38. Идеальный газ, параметры состояния идеального газа. Газовые законы.
39. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
40. Скорости газовых молекул. Распределение Максвелла. Анализ функции распределения молекул по скоростям.
41. Газ в гравитационном поле. Барометрическая формула.
42. Распределение Максвелла-Больцмана.
43. Внутренняя энергия системы как функция состояния.
44. Работа и количество теплоты.
45. Первое начало термодинамики.
46. Теплоёмкость, удельная и молярная теплоёмкость.
47. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
48. Уравнение Майера.
49. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
50. Число степеней свободы. Теорема Больцмана.
51. Обратимые и необратимые процессы, их признаки.
52. Второе начало термодинамики.
53. Цикл Карно, теорема Карно.
54. Статистический смысл второго начала термодинамики.
55. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
56. Критические параметры состояния.
57. Стабильное, метастабильное и нестабильное состояния.
58. Внутренняя энергия реального газа.
59. Жидкости, их строение и свойства.
60. Твёрдые тела и их свойства.
61. Дефекты в кристаллах.
62. Диффузия в твёрдом теле, её механизмы.
63. Механические свойства твердых тел. Зависимость напряжения от относительного удлинения образца.

64. Механизм упругой деформации.
65. Механизм пластической деформации. Дислокации, их виды.
66. Теплопроводность твердых тел.
67. Фаза и фазовые переходы.
68. Испарение и конденсация.
69. Плавление и отвердевание.
70. Тройная точка, диаграмма состояния.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ В III СЕМЕСТРЕ

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
3. Напряженность электрического поля. Поле точечного электрического заряда.
4. Принцип суперпозиции электрических полей (для напряженности). Линии напряженности электростатического поля. Примеры полей.
5. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса.
6. Электростатическое поле бесконечно протяженной равномерно заряженной плоскости.
7. Электростатическое поле двух бесконечно протяженных равномерно заряженных плоскостей.
8. Электростатическое поле равномерно заряженной сферы.
9. Электростатическое поле равномерно заряженного бесконечно длинного цилиндра.
10. Работа сил электростатического поля по перемещению точечного заряда.
11. Циркуляция напряженности электростатического поля.
12. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов.
13. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (для потенциала)
14. Потенциал поля точечного заряда.
15. Эквипотенциальная поверхность. Взаимная ортогональность эквипотенциальных поверхностей и силовых линий.
16. Эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
17. Градиент потенциала. Связь напряженности и потенциала электрического поля.
18. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы.
19. Связь диэлектрической проницаемости с электрической восприимчивостью.
20. Электростатическая индукция. Линии индукции.
21. Сегнетоэлектрики. Домены. Зависимость поляризации от напряженности.
22. Напряженность электрического поля вблизи поверхности заряженного проводника.
23. Магнитное поле. Напряженность магнитного поля. Магнитные линии.
24. Элемент тока. Принцип суперпозиции для напряженности магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.
25. Напряженность магнитного поля, созданного бесконечно длинным прямолинейным проводником с током.
26. Напряженность магнитного поля, созданного круговым витком с током.
27. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля.
28. Напряженность магнитного поля, созданного бесконечно длинным соленоидом.
29. Действие магнитного поля на ток. Сила Ампера.
30. Взаимодействие двух параллельных бесконечного длинных проводников с током одного направления.
31. Взаимодействие двух параллельных бесконечно длинных проводников с током противоположных направлений.
32. Движение зарядов в магнитном поле. Сила Лоренца.
33. Кривизна траектории частицы в магнитном поле.
34. Сила Лоренца в природе и технике.
35. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле, магнитный поток.
36. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
37. Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея.
38. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Закон Ленца.
39. Электродвижущая сила индукции. Вывод закона Фарадея.
40. Природа электромагнитной индукции.
41. Самоиндукция. Электродвижущая сила самоиндукции.
42. Индуктивность соленоида.
43. Энергия магнитного поля.
44. Магнитные моменты атомов и молекул.
45. Диамагнетизм. Намагничение и магнитная восприимчивость диамогнетиков.
46. Парамагнетизм. Намагничение и магнитная восприимчивость парамагнетиков.
47. Магнитное поле в магнетиках. Магнитная индукция. Связь индукции с напряженностью магнитного поля.
48. Ферромагнетизм. Намагниченность, магнитная проницаемость и восприимчивость ферромагнетиков.
49. Уравнение Максвелла (возникновение электрического поля при изменении магнитного поля.
50. Уравнение Максвелла (ток смещения).

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ В IV СЕМЕСТРЕ

Развитие представлений о природе света.

25. Явление интерференции. Принцип получения конкретных источников света.
26. Опыт Юнга. Условия максимумов и минимумов освещённости.
27. Оптическая разность хода.
28. Явление дифракции.
29. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Метод зон Френеля.

30. Дифракция на круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера.
31. Дифракционная решётка. Условия максимумов и минимумов освещенности.
32. Дифракция рентгеновского излучения, её использование в технике.
33. Естественный и поляризованный свет.
34. Поляризатор и анализатор. Призма Николя. Закон Малюса.
35. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
36. Тепловое излучение и его характеристики.
37. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа для теплового излучения.
38. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела.
39. Закон Стефана-Больцмана, законы Вина.
40. Формула Релея - Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
41. Формула Планка. Зависимость излучательной способности абсолютно чёрного тела от длины волны.
42. Рентгеновское излучение.
43. Фотоэффект. Законы внешнего и внутреннего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэлемента.
44. Опыт Боте. Фотоны.
45. Световое давление.
46. Эффект Комптона.
47. Современные представления о природе света.
48. Гипотеза де Бройля. Экспериментальная проверка гипотезы де Бройля.
49. Статистический смысл волн де Бройля.
50. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
51. Основные постулаты квантовой механики.
52. Уравнения Шрёдингера (для стационарных состояний).
53. Современные представления о строении атомов. Квантовые числа.
54. Спиновое квантовое число. Спин электрона.
55. Принцип Паули. Число возможных состояний электрона в атоме.
56. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Д.М. Менделеева.
57. Характеристики атомных ядер.
58. Спин и магнитный момент ядра.
59. Состав атомного ядра. Опыт Резерфорда.
60. Первые искусственные ядерные реакции.
61. Ядерные силы и их свойства.
62. Модели атомных ядер.
63. Энергия связи ядра. Дефект массы. Зависимость удельной энергии связи от массового числа.
64. Явление радиоактивности и его закономерности. Закон радиоактивного распада.
65. Стабильные и нестабильные атомные ядра. Виды радиоактивности ядер.
66. □-распад.
67. □- - распад.
68. □+ - распад.
69. е - захват.
70. Протонный распад.
71. Искусственная радиоактивность.

ТЕМЫ СООБЩЕНИЙ.
КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ ПРИРОДЫ СВЕТА и ВЕЩЕСТВА

1. Развитие представлений о природе света.
2. Интерференция света. Общие представления. Способы наблюдения.
3. Интерференция света на примере метода Юнга, бипризмы и бизеркала Френеля.
4. Интерференция света на примере опытов в тонких пленках, кольцах Ньютона.
5. Дифракция света. Общие представления. Принцип Гюйгенса – Френеля.
6. Дифракция света на примере опытов на круглом отверстии, на щели.
7. Дифракция света на дифракционной решетке.
8. Открытие рентгеновских лучей. Дифракция рентгеновских лучей.
9. Понятие о поляризации света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
10. Дисперсия света.
11. Волновая и квантовая природа света.
12. Виды излучений. Тепловое излучение. Равновесное тепловое излучение.
13. Энергетическая светимость. Спектральная излучательная способность тела.
14. Поглощательная способность тела. Абсолютно черное тело. Его модель.
15. Закон Кирхгофа.
16. Спектр излучения абсолютно черного тела.
17. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина.
18. Второй закон Вина.
19. “Ультрафиолетовая катастрофа”. Теория Рэлея – Джинса. Гипотеза Планка. Кванты света.
20. Внешний фотоэффект. Его определение. Схема наблюдения. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснение законов Столетова.
21. Вольтамперная характеристика фотоэффекта. Ток насыщения. Задерживающий потенциал.
22. Опыт Боте. Дискретный характер распространения света.

23. Характеристики фотонов: масса, энергия, импульс, спин.
24. Гипотеза Луи де Бройля. Волны де Бройля.
25. Экспериментальная проверка гипотезы Луи де Бройля. Оценка величины длины волны де Бройля для пылинки и электрона.
26. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция. Вероятностный смысл волны де Бройля.

ТЕМЫ СООБЩЕНИЙ
АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

1. Строение атома. Закономерности заполнения орбит химических элементов в таблице Менделеева
2. Строение ядра. Модели ядра
3. Параметры ядра: размер, плотность, массовое число, заряд, магнитный момент
4. Свойства ядерных сил
5. Энергия связи нуклонов: понятие и зависимость величины энергии связи от массового числа
6. Понятие дефекта масс
7. Радиоактивное излучение: виды и свойства
8. Методы наблюдения радиоактивного излучения
9. Виды радиоактивности. Закон радиоактивного распада
10. Законы сохранения при протекании ядерных реакций
11. Закономерности реакции деления U235
12. Закономерности реакции распада U238
13. Принцип работы ядерного реактора. Типы реакторов.
14. Методы управления реакцией деления урана
15. Основы ядерной энергетики. Расчет энергии, выделяющейся при распаде урана 235
16. Типы искусственных ядерных реакций
17. Типы реакции термоядерного синтеза
18. Расчет энергии, выделяющейся при слиянии ядер
19. Проблемы управления термоядерным синтезом
20. Состав космического излучения
21. Радиационные пояса Земли
22. Типы взаимодействия элементарных частиц
23. Частицы и античастицы. Свойства и реакции образования
24. Типы классификации элементарных частиц
25. Понятие элементарной частицы как кванта соответствующего силового поля, определяющего взаимодействие частиц
26. Кварковая модель строения материи
27. Проблемы в построении единой картины строения материи

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 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.

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 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Физика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д. физ.-мат. наук, профессор, Тришкина Л.И.;к. физ.-мат.наук, доцент, Черкасова Т.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 2/6		16 1/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	12	12	10	10	30	30
Лабораторные	8	8	12	12	10	10	30	30
Практические	8	8	12	12	10	10	30	30
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	2,4	2,4
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35	0,2	0,2	0,9	0,9
Итого ауд.	24,8	24,8	36,8	36,8	30,8	30,8	92,4	92,4
Контактная работа	25,15	25,15	37,15	37,15	31	31	93,3	93,3
Сам. работа	92,2	92,2	80,2	80,2	73,2	73,2	245,6	245,6
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65	3,8	3,8	57,1	57,1
Итого	144	144	144	144	108	108	396	396

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

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление
Уметь:
Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления
Владеть:
-

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
-
Уметь:
Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление
Владеть:
-

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Знать:
Знает основные типовые требования работы со стандартным лабораторным оборудованием в физической аудитории, определяющих основу работы приборов на производстве
Уметь:

Умеет планировать и проводить физические исследования адекватными экспериментальными методами
Владеть:
-

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками обработки полученных результатов, в ходе выполнения лабораторных работ, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

ОПК-4.3: Владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками представления экспериментально полученных результатов с использованием стандартных программ, может оценивать точность и погрешность измерений, анализировать смысл полученных результатов и делать выводы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление	
Имеет представление о фундаментальных законах, описывающих изучаемый процесс или явление	
-	
Знает основные типовые требования работы со стандартным лабораторным оборудованием в физической аудитории, определяющих основу работы приборов на производстве	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
-	
Способен представить в виде математического(их) уравнения(й) физические процессы и явления	
Способен проводить экспериментальные исследования с получением физических характеристик для объектов, описывающие изучаемый процесс или явление	
Умеет планировать и проводить физические исследования адекватными экспериментальными методами	
-	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
-	
Владеет навыками обработки полученных результатов, в ходе выполнения лабораторных работ, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Владеет навыками представления экспериментально полученных результатов с использованием стандартных программ, может оценивать точность и погрешность измерений, анализировать смысл полученных результатов и делать выводы	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в научно-исследовательской деятельности.

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

ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Определять потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Определять принципиальные различий в подходах к проектированию технических объектов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать ход реализации рабочего проекта, вносит корректировки
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками обработки полученных результатов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Имеет представление о выборе нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
3.1.2	Имеет представление о составе работ по инженерным изысканиям в соответствии с поставленной задачей
3.1.3	Имеет представление о выборе нормативной документации, регламентирующей проведение и организацию изысканий в строительстве
3.1.4	Способен документировать результаты инженерных изысканий
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет проводить оценку условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
3.2.2	Способен проводить базовые измерения при инженерно-геодезических изысканиях для строительства
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками применения основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
3.3.2	Владеет навыками расчетов для обработки результатов инженерных изысканий
3.3.3	Владеет навыками оформления и представление результатов инженерных изысканий

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ОПРОС 1
1. Что такое физическая и уровенная поверхность Земли?
2. Обоснуйте понятия ортогональной и центральной проекции в геодезии.
3. Что называется геодезической широтой и долготой?
4. Что называется географической широтой и долготой?

ОПРОС 2
1. Как определить коллимационную погрешность?
2. Как закрепляются отрезки линии на местности?
3. Что называется вешением линии на местности?
4. Что называется створом?

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ
1. Предмет и задачи геодезии. Понятие о фигуре Земли. Учет влияния кривизны Земли.
2. Системы координат, применяемые в геодезии.
3. Масштабы.
4. Понятие о карте и плане. Картографическая проекция Гаусса-Крюгера.
5. Номенклатура топографических карт.
6. Ориентирование линий.
7. Рельеф. Формы рельефа.
8. Задачи, решаемые по карте.
9. Понятие о государственной геодезической сети.
10. Теодолитные ходы (замкнутые, разомкнутые, висячие). Их назначение. Полевые работы, измерения.
11. Классификация теодолитов. Оси теодолита. Понятие о поверках и юстировке.
12. Части геодезических приборов (уровни, зрительные трубы, лимбы, отсчетные устройства).
13. Поверки и юстировки теодолита 2Т-30.
14. Принцип измерения горизонтального и вертикального угла.
15. Теория нитяного дальномера.
16. Сущность измерений. Виды погрешностей и методы борьбы с ними.
17. Свойства случайных погрешностей. Метод арифметической средины.
18. Средняя квадратическая погрешность одного измерения. Предельная погрешность. Формула Бесселя и Гаусса.
19. Понятие о государственной геодезической сети.
20. Поверки цилиндрического уровня и коллимационной ошибки.
21. Поверка перпендикулярности оси вращения трубы и оси вращения теодолита.
22. Измерение расстояний мерными лентами и рулетками.
23. Влияние установки прибора и вех на измеряемое направление.
24. Математическая обработка замкнутого теодолитного хода.
25. Математическая обработка разомкнутого теодолитного хода.
26. Сущность и методы геометрического нивелирования. Последовательное нивелирование.
27. Классификация нивелиров. Устройства нивелира Н3.
28. Поверки нивелира Н3.
29. Порядок работы на станции нивелирования. Прокладка нивелирного хода.
30. Основные источники погрешностей при геометрическом нивелировании.

31.	Математическая обработка результатов измерений замкнутого и разомкнутого нивелирных ходов.
32.	Понятие о нивелировании. Способы нивелирования.
33.	Построение и проектирование по профилю.
34.	Нивелирование поверхности по квадратам.
35.	Тахеометрическая съемка.
36.	Картограмма земляных работ.
37.	Понятие о топографических съемках.

3.2. Темы письменных работ

Поверки и юстировки теодолита 2Т-30
Поверки и юстировки нивелира Н-3

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объёме приведён в Приложении 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Инженерная геодезия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геоинформатика и кадастр**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Старший преподаватель, Романескул Наталья Борисовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25	25	25	25
Сам. работа	43,2	43,2	43,2	43,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области геодезических работ при топографо-геодезических изысканиях, создании и корректировке топографических инженерных задач при выполнении работ в научно-исследовательской деятельности.

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
-
Уметь:
Определять потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:
-

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
-
Уметь:
Определять принципиальные различий в подходах к проектированию технических объектов
Владеть:
-

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
-
Уметь:
Анализировать ход реализации рабочего проекта, вносит корректировки
Владеть:
-

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками обработки полученных результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
-	
-	
-	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
-	
Определять потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
-	
Определять принципиальные различий в подходах к проектированию технических объектов	
Анализировать ход реализации рабочего проекта, вносит корректировки	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
Владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
-	
-	
Владеет навыками обработки полученных результатов	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Научить бакалавра применять основные методы исследования движения 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)	
УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач	
Знать:	
Уровень 1	основные методы решения задач о равновесии и движении механических систем и уметь представить поставленную задачу в виде конкретных заданий.
Уметь:	
Уровень 1	применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач.
Владеть:	
Уровень 1	способен провести анализ методов оценки разных способов решения задач.

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
Знать:	
Уровень 1	основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задач.
Уметь:	
Уровень 1	быстро и правильно решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; исследовать созданные модели и подбирать оптимальные характеристики.
Владеть:	
Уровень 1	навыками логического мышления для систематизации информации, полученной из разных источников, при проведении анализа и формулирования задач.

ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия теоретической механики, теоремы теоретической механики и их следствия.
Уметь:	
Уровень 1	использовать аппарат теоретической механики и основные подходы к моделированию движения материальных точек, тел, механических систем в практических приложениях; описать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, типовые алгоритмы такого исследования.
Владеть:	
Уровень 1	навыками по созданию математических моделей технических устройств, процессов и явлений, опираясь на понимание основных законов механики.

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	правила построения технических схем и чертежей.
Уметь:	
Уровень 1	использовать основные принципы теоретической механики для составления и анализа технических схем и чертежей.
Владеть:	
Уровень 1	навыками по построению технических схем, чертежей, основываясь на понимании основных законов теоретической механики.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные понятия и теоремы теоретической механики и их следствия; законы механического движения тел, выраженные в математической форме; основные методы исследования равновесия и движения механических систем, типовые алгоритмы такого исследования.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	использовать аппарат теоретической механики и основные подходы к моделированию движения материальных точек, тел, механических систем в важнейших практических приложениях; решать возникающие в ходе профессиональной деятельности задачи методами и способами, освоенными при изучении теоретической механики; исследовать созданные модели и подбирать оптимальные характеристики.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	осуществлять постановку задач о движении и равновесии механических систем, используя основные положения и расчетные методы теоретической механики; владеть навыками по созданию математических моделей технических устройств, процессов и явлений, опираясь на понимание основных законов механики; владение навыками использования методов, предназначенных для математического моделирования движения материальных тел и механических систем, умение записать конкретное явление в математическую форму.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Перечень контрольных вопросов для опроса
и подготовки к зачету:

1. Что изучает статика?
2. Что такое материальная точка и абсолютно твёрдое тело?
3. Какими параметрами характеризуется сила?
4. Как определяется равнодействующая системы сил?
5. Дайте определение равнодействующей, уравновешивающей.
6. Что такое связь? Перечислить типы связей.
7. Что называется проекцией силы на ось и на плоскость.
8. Сформулируйте аксиомы статики.
9. Можно ли, не нарушая состояния свободного твёрдого тела, переносить силу вдоль линии её действия?
10. Может ли свободное твёрдое тело находиться в равновесии под действием одной силы, двух сил, трёх сил?
11. Какая система сил называется сходящейся?
12. Как определить равнодействующую системы сходящихся сил?
13. Запишите и сформулируйте условия равновесия системы сходящихся сил в векторной и аналитической формах.
14. Сформулируйте теорему о трех уравновешенных силах.
15. Дайте определение алгебраической величины момента силы относительно некоторого центра.
16. Сформулируйте теорему Вариньона о моменте равнодействующей плоской системы сходящихся сил?
17. Как определяется момент силы относительно оси?
18. Когда момент силы относительно оси равен нулю?
19. Назовите свойства пары сил?
20. Дайте определения момента пары сил. Как направлен вектор-момент пары.
21. Сформулируйте теоремы об эквивалентности и сложении пар.
22. Сформулируйте основную теорему статики (о приведении произвольной пространственной системы сил к заданному центру).
23. Дайте определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил. Запишите аналитические выражения для главного вектора и главного момента.
24. Чем отличается главный вектор от равнодействующей произвольной системы сил.
25. Сформулируйте и запишите условия равновесия произвольной плоской системы сил в векторной и аналитической формах.
26. Как изменяется главный момент системы сил при изменении центра приведения?
27. Запишите три формы уравнений равновесия плоской системы сил.
28. Сформулируйте и запишите условия равновесия произвольной пространственной системы сил в аналитической форме.
29. Напишите и сформулируйте условия равновесия пространственной системы параллельных сил.
30. Что называется центром тяжести твердого тела?
31. Как определяется центр тяжести объема, площади, линии?
32. Назовите способы определения положения центров тяжести.
33. Дайте определение силы трения.
34. Перечислите виды трения.
35. Назовите законы трения скольжения и трения качения.
36. При каком виде трения тел возникает наименьшая сила трения?
37. Как можно уменьшить трение?

Раздел «Кинематика точки и твердого тела»

1. Что изучает кинематика?
2. Какие системы отсчета применяются в кинематике?
3. Сформулируйте задачи кинематики.
4. Какие способы задания движения точки применяются в кинематике и в чем они состоят?
5. В каком случае естественный способ задания движения точки считается заданным?
6. При каких условиях считается заданным способ определения движения точки в координатной форме?

7. В чем заключается различие между перемещением точки и путём, пройденным точкой? В каких случаях эти понятия совпадают?
8. Как направлен вектор скорости криволинейного движения точки по отношению к её траектории?
9. Как определяется скорость точки при координатном способе задания движения?
10. Какая зависимость существует между радиус-вектором движущейся точки и вектором ускорения точки?
11. Как направлен вектор ускорения криволинейного движения точки по отношению к её траектории, в какой плоскости он лежит?
12. Как определяется ускорение точки при координатном способе задания движения?
13. Какие оси называются естественными осями координат?
14. Дайте определение нормальной и соприкасающейся плоскости. Изобразите их на чертеже.
15. Чему равны проекции вектора скорости точки на естественные оси?
16. Чему равны проекции вектора ускорения точки на естественные оси?
17. Напишите формулу для определения касательного ускорения точки, укажите в каких случаях оно равно нулю? Что характеризует касательное ускорение точки.
18. Напишите формулу для определения нормального ускорения точки, укажите в каких случаях оно равно нулю?
19. Что характеризует нормальное ускорение точки?
20. Можно ли утверждать в общем случае, что в те моменты, когда скорость точки равна нулю, её ускорение также обязательно равно нулю?
21. Какое движение твердого тела называется поступательным?
22. Перечислите свойства поступательного движения твердого тела.
23. Какое движение твердого тела называется движением вокруг неподвижной оси?
24. Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела? Напишите формулы для их вычисления.
25. Какое вращение твердого тела называется равномерным, какое равномерно-переменным? Запишите законы равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела.
26. Какая зависимость существует между угловой скоростью вращающегося тела и числом его оборотов в минуту?
27. Как изображается угловая скорость тела в виде вектора, как этот вектор направлен?
28. Как выражаются касательное и нормальное ускорения точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
29. Какое движение твердого тела называется плоским, или плоскопараллельным?
30. Как определить скорость точки плоской фигуры с помощью теоремы о скоростях и ее следствий?
31. Что называется мгновенным центром скоростей? Каковы способы его нахождения?
32. Как определить скорость точки плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей?
33. Как определить ускорение точки плоской фигуры с помощью теоремы об ускорениях точек плоской фигуры?
34. Что называется мгновенным центром ускорений плоской фигуры, движущейся в своей плоскости?
35. Какое движение точки называется относительным, переносным, абсолютным?
36. В чем состоит теорема о сложении скоростей при сложном движении точки?
37. В чем состоит теорема о сложении ускорений точки в том случае, когда переносное движение является произвольным?
38. Запишите формулу для определения величины кориолисова ускорения.
39. Сформулируйте правило определения направления кориолисова ускорения.
40. В каких случаях поворотное, или кориолисово, ускорение точки равно нулю?

Раздел «Динамика точки и механической системы»
1. Сформулируйте основные законы динамики.
2. Как записываются дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки в декартовых координатах?
3. В чем отличие между двумя основными задачами динамики?
4. Что называется механической системой?
5. Какие силы, действующие на механическую системы, называются внешними, а какие внутренними?
6. Что называется центром масс механической системы?
7. Запишите дифференциальные уравнения движения механической системы.
8. Что называется моментом инерции твердого тела относительно центра и оси?
9. Как формулируется теорема о моментах инерции тела относительно параллельных осей?
10. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.
11. Сформулируйте принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.
12. Как формулируется теорема о движении центра масс механической системы?
13. При каком условии центр масс системы находится в покое или движется равномерно и прямолинейно?
14. Как формулируется теорема об изменении количества движения?
15. Как формулируется теорема об изменении кинетического момента механической системы?
16. В каком случае момент количества движения механической системы относительно оси не изменяется?
17. Как формулируется теорема об изменении кинетической энергии?
18. Как определяется кинетическая энергия механической системы?

3.2. Темы письменных работ

Произвольная плоская система сил.

Кинематика точки и простейшие движения твёрдого тела.
Сложное движение точки.

Вторая основная задача динамики точки.
Принцип Даламбера.
Теорема об изменении количества движения механической системы.
Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объёме представлен в приложении 1.

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

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

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

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

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

теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дисциплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Теоретическая механика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): профессор, д. ф.-м. н., профессор, Ковалевская Татьяна Андреевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32,8	32,8	32,8	32,8
Контактная работа	33	33	33	33
Сам. работа	107,2	107,2	107,2	107,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Научить бакалавра применять основные методы исследования движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач. Программа дисциплины включает теоретические и практические занятия, необходимые для ознакомления с основными понятиями, законами и теоремами теоретической механики, позволяющими составлять и исследовать уравнения, описывающие поведение механических систем. На занятиях рассматриваются примеры применения теоретической механики в важнейших практических приложениях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика
2.1.3	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Техническая механика
2.2.2	Теория механизмов и машин
2.2.3	Строительные конструкции
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач
Знать:
основные методы решения задач о равновесии и движении механических систем и уметь представить поставленную задачу в виде конкретных заданий.
Уметь:
применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач.
Владеть:
способен провести анализ методов оценки разных способов решения задач.

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Знать:
основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задач.
Уметь:
быстро и правильно решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; исследовать созданные модели и подбирать оптимальные характеристики.
Владеть:
навыками логического мышления для систематизации информации, полученной из разных источников, при проведении анализа и формулирования задач.

ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
основные понятия теоретической механики, теоремы теоретической механики и их следствия.
Уметь:
использовать аппарат теоретической механики и основные подходы к моделированию движения материальных точек, тел, механических систем в практических приложениях; описать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, типовые алгоритмы такого исследования.
Владеть:
навыками по созданию математических моделей технических устройств, процессов и явлений, опираясь на понимание основных законов механики.

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
правила построения технических схем и чертежей.

Уметь:
использовать основные принципы теоретической механики для составления и анализа технических схем и чертежей.
Владеть:
навыками по построению технических схем, чертежей, основываясь на понимании основных законов теоретической механики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные методы решения задач о равновесии и движении механических систем и уметь представить поставленную задачу в виде конкретных заданий.	
основные принципы выстраивания последовательности действий при решении задач.	
основные понятия теоретической механики, теоремы теоретической механики и их следствия.	
правила построения технических схем и чертежей.	
3.2	**Уметь:**
применять основные методы исследования равновесия и движения механических систем, а также типовые алгоритмы такого исследования при решении конкретных задач.	
быстро и правильно решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; исследовать созданные модели и подбирать оптимальные характеристики.	
использовать аппарат теоретической механики и основные подходы к моделированию движения материальных точек, тел, механических систем в практических приложениях; описать основные методы исследования равновесия и движения механических систем, типовые алгоритмы такого исследования.	
использовать основные принципы теоретической механики для составления и анализа технических схем и чертежей.	
3.3	**Владеть:**
способен провести анализ методов оценки разных способов решения задач.	
навыками логического мышления для систематизации информации, полученной из разных источников, при проведении анализа и формулирования задач.	
навыками по созданию математических моделей технических устройств, процессов и явлений, опираясь на понимание основных законов механики.	
навыками по построению технических схем, чертежей, основываясь на понимании основных законов теоретической механики.	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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-5.1: Понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-5.3: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-5.4: Применение навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные понятия, выработанные в сфере философского знания:
3.1.2	Философия, рациональное мышление, мировоззрение, методология, логика, сознание, рефлексия, метафизика, онтология, гносеология, истина, случайность, необходимость, свобода, спонтанность, порядок, хаос, материальное и идеально бытие, возможность и действительность, становление, событие, общество, эволюция, прогресс, трансгрессия, инволюция, личность, культура, техника, рсики социального и технологического развития, гуманитарная и социальная оценка инноваций.
3.1.3	Знать основные этапы, иди и направления в развитии философии.
3.1.4	Знать основные источники литературы и электронных ресурсов и проблемам философии.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	находить, привлекать и анализировать литературу и источники по проблемам философии; разбираться во взаимоотношении личности и общества; владение понятиями “культура” и “цивилизация” в их разнообразном сопоставлении, составление себе отчета в особенностях развития цивилизации, умение решать теоретические и практические вопросы, связанные с проблемами личной свободы и ответственности индивида; владение понятиями “научное знание”, “научная картина мира”, закономерности научного и вненаучного познания; разбираться в сложных вопросах современного глобального развития общества, роста технических возможностей человечества и изменений в сфере культуры и понимания смысла, ценностей и норм человеческой жизни и профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	по самостоятельному анализу проблем современности в философском ключе их обсуждения, опыт критического рационального мышления, обоснования мировоззренческих и нравственных вопросов, ведения дискуссии по основным проблемам понимания действительности на основе компетентного использования философских понятий. Находить, понимать и критически осмысливать учебный материал по проблемам философии. Организовывать и презентовать материал докладов, дискуссий, рефератов и сетевых средств информации с использованием знаний и умений по работе с понятиями и представлниями на философском уровне их понимания

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)

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

6.1 Процедура экзамена.
Формой промежуточной аттестации является экзамен, который проводится в 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

_____

_____

Философия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.филос.н, профессор, Ланкин Вадим Геннадьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	50,2	50,2	50,2	50,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Развитие рационального критического мышления студентов – формирование способности всестороннего осмысления бытия, саморефлексии сознания, аналитической оценки ценностных ориентиров культуры и жизненной стратегии личности, формирование основ мировоззрения и логики понятийного мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История (история России, всеобщая история)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Социология
2.2.3	Правоведение
2.2.4	Экономика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-5.1: Понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-5.3: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-5.4: Применение навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____Д.Н. Песцов

_____ 2026 г.

Химия нефти и газа

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель преподавания химии нефти и газа заключается в понимании студентами сущности процессов переработки нефти и газа на основе изучения основных естественнонаучных законов и в практическом использовании полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет основами методов физико-химического анализа нефти и нефтепродуктов.

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Студент знает основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления.
Уметь:	
Уровень 1	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками расчета термодинамических функций, скорости химических реакций, применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	Со знанием дела, студент сможет определить основные свойства органических веществ, самостоятельно провести химический эксперимент со знанием техники безопасности, а также проанализировать экспериментальные данные.
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки сбора и систематизации информации.
Владеть:	
Уровень 1	Студент сможет на основе теоретических знаний, самостоятельно провести химический эксперимент со знанием техники безопасности, интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:	
Уровень 1	Умение пользоваться научными знаниями, выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач, проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Иметь представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками расчета термодинамических функций, скорости химических реакций, применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Тест 1

4. Как обозначают по ГОСТ 51858 – 2002 нефть, если массовая доля серы составляет 1,05%, плотность при 15º С 820 кг/м³, содержание воды 0,4%, концентрация солей хлорида 110 мг/дм³?

Тест 2

1. Массовая доля сероводородов нефти составляет: а) 20%; б) 50%; в) 100%. Определить вид нефти.

Тест 3

3. Массовая доля серы в нефти составляет: а) 0,1 – 0,6%; б) 0,6 – 1,8%; в) 1,8 – 3,5%. Определить класс нефти.

3.2. Темы письменных работ

1. Проявление коллоидных свойств нефти в технологиях трубрпроводного транспорта нефти. Причины и факторы.
2. Проявление коллоидных свойств нефти в технологиях добычи нефти. Причины и факторы.
3. Проявление коллоидных свойств нефти в технологиях промысловой подготовки нефти. Причины и факторы.
4. Зависимость химического состава нефтей от нефтепоясного районирования территории.
5. Изменение состава и свойств пластовой нефти в процессе разработки месторождения.
6. Изменение состава и свойств нефти при воздействии композиций для увеличения нефтеотдачи пласта.
7. Изменение состава и свойств нефти, добываемых с применением тепловых (или других) методов повышения нефтеотдачи.
8. Новые методы исследования реологических свойств нефти.
9. Обоснование природы и установление оптимальной силы веншних воздействий на нефтяные системы.
10. Установление наличия синергетических эффектов от совокупных внешних воздействий на нефтяные системы.
11. Классы углеводородов нефти: содержание, строение, фазовое состояние при нормальных условиях.
12. Смолы и асфальтены: содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение.
13. Порфирины: строение, свойства, значение.
14. Химические классификации нефти.
15. Технологическая классификация нефти (ГОСТ Р 51858-2002).
16. Автомобильные виды топлива и их свойства.
17. Авиационное топливо.
18. Дизельное топливо.
19. Различные виды современных присадок.
20. Применение нефти и нефтепродуктов в народном хозяйстве.
21. Методы очистки нефтей от серы.
22. Методы очистки нефтей от воды.
23. Методы очистки нефтей от тяжелых металлов.
24. Хроматография нефтей.
25. Газоанализаторы. Типы и принцип работы.

Реферат принимается в печатном варианте (формат А4, количество страниц 10-15, 14 шрифт), должен содержать: титульный лист, оглавление, список литературы.
Приветствуется оформление реферата в виде презентации.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств в полном объеме представлен в приложении 1.

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

6.1 Процедура зачета с оценкой.

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/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

_____

_____

Химия нефти и газа

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, Саркисов Юрий Сергеевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель преподавания химии нефти и газа заключается в понимании студентами сущности процессов переработки нефти и газа на основе изучения основных естественнонаучных законов и в практическом использовании полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы строительства нефтяных и газовых скважин
2.1.2	Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
Имеет представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике.
Уметь:
-
Владеть:
Владеет основами методов физико-химического анализа нефти и нефтепродуктов.

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
Студент знает основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления.
Уметь:
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Владеет навыками расчета термодинамических функций, скорости химических реакций, применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
Со знанием дела, студент сможет определить основные свойства органических веществ, самостоятельно провести химический эксперимент со знанием техники безопасности, а также проанализировать экспериментальные данные.
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки сбора и систематизации информации.
Владеть:
Студент сможет на основе теоретических знаний, самостоятельно провести химический эксперимент со знанием техники безопасности, интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Знать:
-
Уметь:
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
Владеть:
Умение пользоваться научными знаниями, выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач, проводить

физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление о фундаментальных химических законах превращения нефти и может применять их на практике.	
Студент знает основные газовые законы, законы термодинамики и кинетики для описания изучаемого процесса или явления.	
Со знанием дела, студент сможет определить основные свойства органических веществ, самостоятельно провести химический эксперимент со знанием техники безопасности, а также проанализировать экспериментальные данные.	
-	
3.2	**Уметь:**
-	
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.	
Демонстрирует умения и навыки сбора и систематизации информации.	
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.	
3.3	**Владеть:**
Владеет основами методов физико-химического анализа нефти и нефтепродуктов.	
Владеет навыками расчета термодинамических функций, скорости химических реакций, применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	
Студент сможет на основе теоретических знаний, самостоятельно провести химический эксперимент со знанием техники безопасности, интерпретировать экспериментальные результаты, связав их с законами термодинамики и кинетики; объяснить свойства дисперсных систем.	
Умение пользоваться научными знаниями, выбирать оптимальные пути и методы решения поставленных задач, проводить физико-химические исследования систем и процессов с использованием современных методов и приборов.	

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 строительства нефтяных и газовых скважин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области основ строительства нефтяных и газовых скважин.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером	
Знать:	
Уровень 1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Знать:	
Уровень 1	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов;
3.1.2	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.2	**Уметь:**
3.2.1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов;
3.2.2	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные;
3.2.3	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам;
3.2.4	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы;
3.3.2	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ;
3.3.3	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта;
3.3.4	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Правила выполнения и оформления текстовых и графических материалов, входящих в состав проектной и рабочей документации.
2. Содержание разделов общей пояснительной записки.
3. Содержание Технического задания на разработку проектной документации на строительство скважин.

4. С учетом каких требований составляется Техническое задание?
5. Кем согласовывается и утверждается Техническое задание?
6. Выбор и проектирование профиля скважины.
7. Замкнутая и незамкнутая циркуляция, преимущества и недостатки.
8. Подготовка бурового оборудования, обсадных труб и скважин к спуску колонн и их последующему цементированию.
9. Размерный ряд буровых установок.
10. Основная документация на строительство скважины.
11. Перечень сводных технико-экономических данных.
12. Кем составляется Техническое задание?
13. Компоновки низа бурильной колонны для предотвращения искривления ствола скважины.
14. Компоновки низа бурильной колонны для наклонно направленного бурения.
15. Основные задачи, решаемые при разработке конструкции скважины.
16. Обоснование проектной конструкции скважины.
17. Условия работы буровых долот.
18. Условия работы бурильной колонны в скважине.
19. Понятие о расчете бурильной колонны.
20. Эксплуатация бурильных труб.
21. Назначение насосно-компрессорных труб.
22. Разновидности химических реагентов для обработки буровых растворов.
23. Технические средства для приготовления буровых растворов.
24. Технические средства для очистки и дегазации буровых растворов.
25. Проектирование конструкции обсадных колонн.
26. Методы расчета колонны обсадных труб.
27. Свойства цементного раствора и их регулирование.
28. Способы цементирования обсадных колонн.
29. Заключительные работы и проверка качества цементирования.
30. Требования к составу и свойствам промывочной жидкости для вскрытия продуктивного горизонта.
31. Способы исследования продуктивных пластов.
32. Технология опробования и испытания объекта.
33. Основные узлы и блоки буровой установки.
34. Схема расположения бурового оборудования.
35. Силовые приводы буровых механизмов.
36. Талевая система.
37. Производство спуско-подъемных операций.
38. Основные главные исполнительные органы буровой установки.
39. Комплекс малой механизации и автоматизации процесса бурения.
40. Способы транспортирования и монтаж-демонтаж буровых установок.
41. Организация работ в бурении.
42. Технико-экономические показатели буровых работ.
43. Первичная документация на строительство скважины.
44. Содержание геолого-технического наряда.
45. Схемы обвязки устья скважины при бурении и испытании.
46. Схемы расположения оборудования при цементировании скважины.
47. Схемы расположения фундаментов под буровую установку, дополнительное оборудование и привышечные сооружения.
48. Цели и функции ПП Бурсофтпроект и других программ, используемых в проектировании строительства скважин.

3.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств

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.

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в письменной форме. Задание для зачета содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 30 минут.

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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы строительства нефтяных и газовых скважин

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Д.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области основ строительства нефтяных и газовых скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Трубопроводностроительные материалы
2.1.2	Физика пласта
2.1.3	Инженерная геология
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы автоматизации производственных процессов
2.2.2	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.2.3	Обустройство промыслов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
--
Уметь:
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:
--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером
Знать:
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Знать:
--
Уметь:
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:
--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
--
Уметь:
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам

Владеть:
--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Знать:
знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
--
Уметь:
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Владеть:
--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
--	
--	
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
--	
--	
--	
--	
знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
--	

--	
3.2	**Уметь:**
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
--	
--	
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
--	
--	
--	
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
--	
3.3	**Владеть:**
--	
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
--	
--	
--	
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ	
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
--	
--	
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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)	
УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные законы электричества.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен творчески синтезировать полученные знания и критически оценивать поставленные задачи

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Аналитически использовать системный подход в решении технических задач
Владеть:	
Уровень 1	Может составлять электрические схемы силовых цепей и цепей управления

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать общеинженерные знания для построения технических схем и чертежей
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен участвовать, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
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

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

_____

_____

Электротехника

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): -, Старший преподаватель, Глотов Сергей Александрович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать у студентов понимание связи генерирования, преобразования, передачи и потребления электрической энергии, как единого физического процесса

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы автоматизации производственных процессов
2.2.2	Защита трубопроводов от коррозии
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Знать:
Знает основные законы электричества.
Уметь:
-
Владеть:
Способен творчески синтезировать полученные знания и критически оценивать поставленные задачи

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач
Знать:
-
Уметь:
Аналитически использовать системный подход в решении технических задач
Владеть:
Может составлять электрические схемы силовых цепей и цепей управления

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
-
Уметь:
Умеет использовать общеинженерные знания для построения технических схем и чертежей
Владеть:
-

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен участвовать, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Знать:
-

Уметь:
Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные законы электричества.	
-	
-	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
-	
Аналитически использовать системный подход в решении технических задач	
Умеет использовать общеинженерные знания для построения технических схем и чертежей	
-	
Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
3.3	**Владеть:**
Способен творчески синтезировать полученные знания и критически оценивать поставленные задачи	
Может составлять электрические схемы силовых цепей и цепей управления	
-	
Способен участвовать, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
-	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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: Выбор видов физических упражнений	
Знать:	
Уровень 1	– основы физической культуры – влияние оздоровительных 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 инди-видуальных 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 ре-гулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;
Владеть:	
Уровень 1	– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и со-вершенствование 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 роли и значения физической культуры в жизни человека и общества	
Знать:	
Уровень 1	показатели собственного здоровья
Уметь:	
Уровень 1	определять уровень развития личных физических качеств
Владеть:	
Уровень 1	навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

УК-7.3: Понимание научно-практических основ физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	
Знать:	
Уровень 1	основные физиологические особенности организма
Уметь:	
Уровень 1	выбирать здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

УК-7.4: Применение на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки	
Знать:	
Уровень 1	методы физической культуры и спорта для собственного физического развития
Уметь:	
Уровень 1	определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.5: Использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Знать:

Уровень 1	приемы профилактики профессиональных заболеваний
Уметь:	
Уровень 1	определять способы профилактики профессиональных заболеваний
Владеть:	
Уровень 1	навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.6: Выбор средств и методов укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Знать:	
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;
Уметь:	
Уровень 1	- применять навыки сохранения и укрепления здоровья;
Владеть:	
Уровень 1	комплексом практических навыков укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	– основы физической культуры
3.1.2	– влияние оздорови-тельных систем фи-зического воспита-ния на укрепление здоровья, профилак-тику профессиональ-ных заболеваний и вредных привычек;
3.1.3	– способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности;
3.1.4	– правила и способы планирования инди-видуальных занятий различной целевой направленности.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
3.2.2	– формировать моти-вационно-ценностные отношения к физической культуре, уста-новки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в ре-гулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и со-вершенствование пси-ических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической куль-туре;
3.3.2	– общей и профессионально-прикладной фи-зической подготовлен-ностью, определяющей психофизическую го-товность студента к будущей профессии;
3.3.3	- приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельно-сти для достижения жизненных и профессиональных целей

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, калanетик).
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

_____

_____

Физическая культура и спорт

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физическое воспитание**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.п.н., доцент, Бельц Виктор Эрнестович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	10,4	10,4	10,4	10,4
Контактная работа	10,6	10,6	10,6	10,6
Сам. работа	57,6	57,6	57,6	57,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Базовые навыки по физической культуре
2.1.2	Общая физическая подготовка
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту
2.2.2	Атлетическая гимнастика
2.2.3	Аэробика
2.2.4	Баскетбол
2.2.5	Биатлон
2.2.6	Бокс
2.2.7	Волейбол
2.2.8	Каратэ
2.2.9	Настольный теннис
2.2.10	Самбо
2.2.11	Специальное отделение (заболевания внутренних органов)
2.2.12	Специальное отделение (заболевания опорно-двигательного аппарата)
2.2.13	Футбол
2.2.14	Биатлон

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

УК-7.1: Выбор видов физических упражнений

Знать:

– основы физической культуры
– влияние оздоровительных 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 инди-видуальных занятий различной целевой направленности.

Уметь:

– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
– формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в ре-гулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;

Владеть:

– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и со-вершенствование 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 роли и значения физической культуры в жизни человека и общества

Знать:

показатели собственного здоровья

Уметь:

определять уровень развития личных физических качеств

Владеть:

навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья

УК-7.3: Понимание научно-практических основ физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

Знать:
основные физиологические особенности организма
Уметь:
выбирать здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма
Владеть:
навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма

УК-7.4: Применение на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
Знать:
методы физической культуры и спорта для собственного физического развития
Уметь:
определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития
Владеть:
навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.5: Использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Знать:
приемы профилактики профессиональных заболеваний
Уметь:
определять способы профилактики профессиональных заболеваний
Владеть:
навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности

УК-7.6: Выбор средств и методов укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Знать:
– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;
Уметь:
- применять навыки сохранения и укрепления здоровья;
Владеть:
комплексом практических навыков укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
– основы физической культуры – влияние оздоровительных 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 инди-видуальных занятий различной целевой направленности.	
показатели собственного здоровья	
основные физиологические особенности организма	
методы физической культуры и спорта для собственного физического развития	
приемы профилактики профессиональных заболеваний	
– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре;	
3.2	**Уметь:**
– поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; – формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в ре-гулярных занятиях спортом и физическими упражнениями;	
определять уровень развития личных физических качеств	
выбирать здоровьесберегающие технологии с учетом физиологических особенностей организма	
определять средства физической культуры и спорта для собственного физического развития	

определять способы профилактики профессиональных заболеваний	
- применять навыки сохранения и укрепления здоровья;	
3.3	**Владеть:**
– системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре; – общей и профессионально-прикладной физической подготовленностью, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; - приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей	
навыками оценки уровня развития личных физических качеств, показателей собственного здоровья	
навыками выбора здоровьесберегающих технологий с учетом физиологических особенностей организма	
навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности	
навыками выбора методов и средств физической культуры и спорта для собственного физического развития, коррекции здоровья и поддержания работоспособности	
комплексом практических навыков укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**10 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-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Владеть:	
Уровень 1	Владеть основными законами естественнонаучных дисциплин, правилами построения технических схем и чертежей

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	Знать работы по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять в производственных процессах экспериментальные данные и результаты моделирования
Владеть:	
Уровень 1	Владеть работами по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

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.

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 защиты курсового проекта.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач работы, ее актуальность; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе выполнения курсовой работы.
Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы

обработаны не полностью.
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.
Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.
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

_____

_____

Техническая механика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Литвинова В.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		**4 (2.2)**		**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6		16 1/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	12	12	10	10	42	42
Практические	10	10	24	24	20	20	54	54
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	2	2	3,6	3,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2	0,35	0,35	0,75	0,75
Итого ауд.	30,8	30,8	36,8	36,8	32	32	99,6	99,6
Контактная работа	31	31	37	37	32,35	32,35	100,35	100,35
Сам. работа	73,2	73,2	67,2	67,2	85	85	225,4	225,4
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8	26,65	26,65	34,25	34,25
Итого	108	108	108	108	144	144	360	360

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теория механизмов и машин
2.1.2	Прикладная механика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Спецкурс по дипломному проектированию

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Уметь:
Уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Владеть:
Владеть основными законами естественнонаучных дисциплин, правилами построения технических схем и чертежей

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
Знать работы по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:
Уметь применять в производственных процессах экспериментальные данные и результаты моделирования
Владеть:
Владеть работами по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	
Знать работы по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
3.2	**Уметь:**
Уметь применять основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	
Уметь применять в производственных процессах экспериментальные данные и результаты моделирования	
3.3	**Владеть:**
Владеть основными законами естественнонаучных дисциплин, правилами построения технических схем и чертежей	
Владеть работами по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	

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 разработки и эксплуатации нефтяных месторождений

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером	
Знать:	
Уровень 1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Знать:	
Уровень 1	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов;
3.1.2	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.2	**Уметь:**
3.2.1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов;
3.2.2	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные;
3.2.3	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам;
3.2.4	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы;
3.3.2	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ;
3.3.3	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта;
3.3.4	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Цели и задачи дисциплины «Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений», ее назначение и связь со смежными дисциплинами направления «Нефтегазовое дело».

2. Краткая история развития науки о разработке нефтяных и газовых месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти.
3. Характеристика современного состояния нефтедобывающей промышленности России и за рубежом.
4.Инновационные технологии разработки нефтяных месторождений.
5. Типы пород-коллекторов; гранулометрический состав пород; пористость; проницаемость; нефте-, водо-, и газонасыщенность; упругие свойства горных пород.
6. Плотность, вязкость, сжимаемость нефти, объемный коэффициент пластовой нефти.
7. Пластовые воды, физические свойства пластовых вод. Ловушка, залежь, месторождение.
8. Категории запасов нефти в залежи.
9. Классификация нефтяных месторождений по величине извлекаемых запасов нефти, по качеству извлекаемых запасов, по качеству нефти, по геологическому строению. Балансовые запасы нефти и нефтяного газа в залежи.
10. Понятие о системах разработки месторождения.
11. Параметры, характеризующие системы разработки: системы разработки без воздействия на пласты; системы разработки с воздействием на пласты; системы разработки с законтурным заводнением; системы с приконтурным воздействием; системы с внутриконтурным воздействием.
12. Объект разработки. Факторы, влияющие на выбор объекта разработки.
13. Факторы, влияющие на выделение залежи в объект разработки.
14. Технологии разработки месторождений.
15. Основные технологические показатели разработки месторождений.
16. Выделение эксплуатационных объектов на многопластовых нефтяных месторождениях.
17. Понятие базового и возвратного горизонтов.
18. Очередность ввода в разработку эксплуатационных объектов.
19. Одновременная эксплуатация двух и более пластов одной сеткой скважин.
20. Раздельная и совместная эксплуатация.
21. Оценка состояния разработки многопластовой залежи на поздней стадии.
22. Источники и характеристики пластовой энергии.
23. Упругий режим.
24. Водонапорный режим.
25. Режим растворенного газа.
26. Газонапорный режим.
27. Гравитационный режим.
28. Смешанные режимы.
29. Разработка нефтяных залежей при упругом режиме.
30. Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов.
31. Системы заводнения, геологические условия их применения.
32. Показатели разработки нефтяных месторождений с применением заводнения.
33. Положительные и отрицательные стороны применения систем заводнения нефтяных пластов.
34. Нестационарное (циклическое) заводнение с переменой направления фильтрационных потоков жидкости в пласте.
35. Разработка нефтяных месторождений при жестко-водонапорном режиме.
36. Приближенные модели вытеснения нефти водой.
37. Модель поршневого вытеснения.
38. Модель непоршневого вытеснения.
39. Научно-технологические проблемы разработки нефтяных месторождений с трудноизвлекаемыми запасами.
40. Современные методы увеличения нефтеотдачи, тенденции развития методов увеличения нефтеотдачи.
41. Особенности разработки месторождений на стадии интенсивного падения добычи нефти (динамика добычи нефти и жидкости, прогрессирующие обводнение, выбытие скважин из действующего фонда).
42. Причины снижения дебитов скважин.
43. Классификация методов увеличения нефтеотдачи пластов (МУН).
44. Гидродинамические МУН.
45. Влияние темпов разработки на нефтеотдачу.
46. Физико-химические МУН: применение ПАВ, щелочей, кислот, мицеллярных растворов, полимеров, композиций осадко -гелеобразующих растворов.
47. Газовые методы увеличения нефтеотдачи. Механизм воздействия.
48. Тепловые и микробиологические МУН.
49. Принципы выбора МУН для залежей.
50. Условия применения методов увеличения нефтеотдачи пластов. ГРП.
51. Применение боковых стволов и горизонтальных скважин.
52. Воздействие горячей водой (ВГВ).
53. Воздействие паром.
54. Термополимерное воздействие на залежи высоковязкой нефти (ТПВ).
55. Холодное полимерное воздействие (ХПВ).
56. Циклическое внутрипластовое полимерно-термическое воздействие (ЦВПТВ).
57. Импульсно дозированное тепловое воздействие (ИДТВ).
58. Импульсно-дозированное тепловое воздействие с паузой (ИДТВ(П)).
59. Термоциклическое воздействие на нефтяной пласт (ТЦВП).

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Цели и задачи дисциплины. Содержание дисциплины, ее назначение и связь со смежными дисциплинами направления

«Нефтегазовое дело».
2. История развития науки о разработке нефтяных месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти.
3. Типы пород-коллекторов; гранулометрический состав пород; пористость; проницаемость; нефте-, водо-, и газонасыщенность; упругие свойства горных пород.
4. Плотность, вязкость, сжимаемость нефти, объемный коэффициент пластовой нефти. Растворимость газов в жидкостях.
5. Залежь, месторождение. Категории запасов нефти в залежи. Классификация нефтяных месторождений по величине извлекаемых запасов нефти, по качеству извлекаемых запасов, по качеству нефти, по геологическому строению. Балансовые запасы нефти и нефтяного газа в залежи.
6. Источники и характеристики пластовой энергии. Упругий режим. Водонапорныйрежим. Режим растворенного газа. Газонапорный режим. Гравитационный режим. Смешанные режимы. Обобщение и реализация режимов работы залежей.
7. Система разработки месторождения. Объект разработки. Факторы, влияющие на выбор объекта разработки. Факторы, влияющие на выделение залежи в объект разработки или объединение нескольких залежей в один объект разработки.
8. Обоснование технологий и рабочих агентов для воздействия на пласт. Показатели разработки нефтяных залежей: фонд скважин, добыча и темп отбора нефти, добыча жидкости, нефтеотдача, добыча попутного газа, расход нагнетаемого агента, распределение давления в залежи и др.
9. Методы расчета показателей разработки:
9.1. Определение давления на контуре питания круговой залежи при упругом режиме.
9.2. Определение давления на контуре питания полосовой залежи при упругом режиме.
9.3. Расчет показателей разработки полосовой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений.
9.4. Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении методом эквивалентных фильтрационных сопротивлений.
9.5. Расчет показателей разработки полосовой залежи при заводнении на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой.
9.6. Расчет дебитов и перепадов давления при разработке полосовой залежи на основе теории поршневого вытеснения нефти водой.
9.7. Расчет показателей разработки круговой залежи при заводнении на основе теории непоршневого вытеснения нефти водой.
10. Параметры, характеризующие систему разработки: системы разработки без воздействия на пласты; системы разработки с воздействием на пласты; системы разработки с законтурным заводнением; системы с приконтурным воздействием; системы с внутриконтурным воздействием.
11. Разработка нефтяных залежей при упругом режиме. Основная формула упругого режима. Изменение давления на контуре залежи при упругом режиме. Определение дебитов скважин.
12. Разработка нефтяных месторождений с заводнением пластов. Системы заводнения, геологические условия их применения. Методики проектирования разработки нефтяных залежей с применением заводнения.
13. Сущность циклического заводнения и его использование на промыслах регионов России.
14. Коэффициент извлечения нефти (КИН) или коэффициент нефтеотдачи, текущий и конечный. Факторы, влияющие на конечный коэффициент нефтеизвлечения. Расчет коэффициентов извлечения нефти из недр. Классификация методов увеличения конечного коэффициента нефтеизвечения.
15. Разработка нефтяных месторождений с нагнетанием теплоносителя в пласт. Теоретические основы процесса. Выбор типа теплоносителя. Критерии применения тепловых методов воздействия.
16. Физико-химические методы воздействия на пласт. Классификация физико-химических методов. Критерии применения физико-химических методов воздействия.
17. Параметры, характеризующие системы разработки: системы разработки без воздействия на пласты; системы разработки с воздействием на пласты; системы разработки с законтурным заводнением; системы с приконтурным воздействием; системы с внутриконтурным воздействием.
18. Категории запасов нефти в залежи. Классификация нефтяных месторождений по величине извлекаемых запасов нефти, по качеству извлекаемых запасов, по качеству нефти, по геологическому строению. Балансовые запасы нефти и нефтяного газа в залежи.
19. Краткая история развития науки о разработке нефтяных и газовых месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти.
19. Краткая история развития науки о разработке нефтяных и газовых месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти.
20. Выделение эксплуатационных объектов на многопластовых нефтяных месторождениях. Понятие базового и возвратного горизонтов. Очередность ввода в разработку эксплуатационных объектов. Одновременная эксплуатация двух и более пластов одной сеткой скважин. Раздельная и совместная эксплуатация.
21. Применение боковых стволов и горизонтальных скважин.
22. Воздействие горячей водой (ВГВ). Воздействие паром.
23. Термополимерное воздействие на залежи высоковязкой нефти (ТПВ). Холодное полимерное воздействие (ХПВ). Циклическое внутрипластовое полимерно-термическое воздействие (ЦВПТВ).
24. Импульсно дозированное тепловое воздействие (ИДТВ). Импульсно-дозированное тепловое воздействие с паузой (ИДТВ(П)).
25. Термоциклическое воздействие на нефтяной пласт (ТЦВП).

3.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств
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 три теоретических вопроса и одно практическое задание (задача). 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Д.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25,15	25,15	25,15	25,15
Сам. работа	56,2	56,2	56,2	56,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами разработки и эксплуатации нефтяных месторождений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.2	Основы строительства нефтяных и газовых скважин
2.1.3	Физика пласта
2.1.4	Химия нефти и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ
2.2.2	Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов
2.2.3	Основы автоматизации производственных процессов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
--
Уметь:
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:
--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером
Знать:
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Знать:
--
Уметь:
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:
--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
--

Уметь:
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:
--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Знать:
знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
--
Уметь:
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Владеть:
--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
--	
--	
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
--	
--	
--	
--	

знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
--	
--	
3.2	**Уметь:**
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
--	
--	
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
--	
--	
--	
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
--	
3.3	**Владеть:**
--	
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
--	
--	
--	
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ	
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
--	
--	
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	

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 разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений, систем подготовки и хранения газа.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером	
Знать:	
Уровень 1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	

Уровень 1	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Знать:	
Уровень 1	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов всоответствии с действующими нормативами
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов;
3.1.2	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.2	**Уметь:**
3.2.1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов;
3.2.2	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные;
3.2.3	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам;
3.2.4	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы;
3.3.2	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ;
3.3.3	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта;
3.3.4	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Цели и задачи дисциплины «Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ», ее назначение и связь со смежными дисциплинами направления «Нефтегазовое дело».

2. Краткая история развития науки о разработке нефтяных и газовых месторождений как теоретической основы проектирования разработки залежей нефти.
3. Характеристика современного состояния газодобывающей промышленности России и за рубежом.
4.Инновационные технологии разработки газовых месторождений.
5. Типы пород-коллекторов; гранулометрический состав пород; пористость; проницаемость; нефте-, водо-, и газонасыщенность; упругие свойства горных пород.
6. Фильтрационно-емкостные свойства газонефтеносных пластов. Методы их определения. Неоднородность пластов.
7. Современное представление о законах фильтрации жидкостей и газов в нефтегазоводоносных пластах. Отклонения от линейного закона фильтрации.
8. Технологический режим эксплуатации газовых скважин. Особенности притока к горизонтальным скважинам. Основные формулы.
9. Распределения давления и температуры в стволе газовой скважины. Статический и динамический случай. Особенности газоконденсатных скважинах.
10. Методы вскрытия и освоения нефтегазонасыщенных пластов.
11. Конструкция добывающих нефтяных и газовых скважин. Основное оборудование забоя, ствола, устья газовых скважин.
12. Строительство и эксплуатация горизонтальных скважин при разработке месторождений углеводородов.
13. Исследование газовых скважин при стационарных режимах фильтрации. Теоретические основы. Технология проведения. Интерпретация результатов.
14. Кристаллогидраты природных газов. Природные и техногенные гидраты. Структура, состав, условия их образования и разложения.
15. Промыслово-экспериментальные исследования газоконденсатных скважин. Цели. Интерпретация результатов.
16. Особенности притока газоконденсатных смесей к скважинам. Технологический режим эксплуатации газоконденсатных скважин.
17. Гидравлический разрыв пласта в нефтяных и газовых скважинах. Теоретические основы. Технологии. Оборудование. Примеры.
18. Укрепление призабойной зоны пластов. Забойные фильтры. Физико-химические методы.
19. Основные виды подземного ремонта скважин, колтюбинговая установка
20. Классификация ресурсов и промышленных запасов газа. Определение типа залежи по составу газа. Влияние переходной зоны на величину извлекаемых запасов.
21. Режимы нефтегазоводоносных пластов. Движущие силы, классификация режимов. Особенности режимов газоносных пластов.
22. Проектирование разработки газовых месторождений при газовом режиме. Периоды разработки месторождений. Прогнозирование основных показателей разработки.
23. Бескомпрессорный и компрессорный периоды разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Завершающая стадия разработки газовых месторождений.
24. Проектирование разработки газоконденсатных месторождений на истощение. Проблема конденсатоотдачи. Прогнозирование основных показателей разработки.
25. Разработка газоконденсатных месторождений с поддержанием давления. Преимущества и недостатки применяемых рабочих агентов. Технико-экономическая оценка различных методов повышения конденсатоотдачи пластов.
26. Разработка месторождений углеводородов системами горизонтальных и многоствольных скважин. Сравнение с разработкой вертикальными скважинами.
27. Обоснование и выбор оптимальной конструкции горизонтальных газовых скважин в различных геолого-физических условиях с учетом фактора времени.
28. Особенности разработки газонефтяных месторождений. Одновременный или раздельный отбор нефти и газа.
29. Особенности разработки месторождений природных газов содержащих неуглеводородные компоненты. Изменение и контроль концентрации неуглеводородных компонентов в процессе разработки.
30. Прогнозирование показателей разработки газовых месторождений при упруговодонапорном режиме залежи.
31. Методы экономического обоснования разработки месторождений углеводородов.
32. Мультидисциплинарный комплексный подход к проектированию разработки месторождений природного газа.
33. Технические условия на природный газ и газовый конденсат, транспортируемый по газопроводам.
34. Массообменные процессы при промысловой обработке газа, конденсата и нефти. Движущие силы массообменных процессов и способы их выражения.
35. Изоэнтальпийный и изоэнтропийный способы получения холода. Методы расчета получения холода.
36. Низкотемпературная сепарация газа. Термодинамические основы. Технологические схемы и расчет теплообменников и сепараторов.
37. Абсорбционно-десорбционный процесс осушки газа. Сущность. Применяемые технологии. Технологический расчет.
38. Адсорбционный процесс осушки газа. Сущность. Применяемые технологии. Технологический расчет.
39. Извлечение кислых компонентов из газа растворами аминов.
40. Особенности функционирования единой системы газоснабжения. Основные элементы системы. Сезонные и пиковые неравномерности газопотребления.
41. Классификация подземных хранилищ газов и жидкостей созданных в горных породах различного литологического состава. Основные понятия и определения.
42. Создание и эксплуатация подземных хранилищ в истощенных газовых и нефтяных месторождениях. Особенности создания и эксплуатации ПХГ в таких хранилищах.
43. Создание и эксплуатация подземных хранилищ в ловушках пластовых водонапорных систем.
44.Технология строительства подземных выработок – емкостей в каменной соли.
45. Определение минимально необходимого дебита газа, обеспечивающего вынос твердых и жидких частиц с забоя скважины.

46. Размещение вертикальных и горизонтальных скважин на структуре. Влияние размещения скважин на режим их эксплуатации и на коэффициент газоотдачи.
47. Основные параметры газоконденсатных систем используемых при проектировании и методы их определения.
48. Анализ основных показателей разработки газовых и газоконденсатных месторождений. Выводы и рекомендации по результатам анализа.
49. Влияние одно и многоствольных скважин на рентабельность освоения месторождений
50. Приближенный и численный методы проектирования газовых и газоконденсатных месторождений. Основные преимущества и недостатки этих методов.
51. Обоснование конструкции и вскрытия многообъектных залежей горизонтальными скважинами с учетом емкостных и фильтрационных свойств объектов.
52. Эксплуатация скважин в условиях разрушения призабойной зоны, обводнения подошвенной водой и образования гидратов.

3.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств

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.

"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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Д.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25	25	25	25
Сам. работа	43,2	43,2	43,2	43,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами разработки и эксплуатации газовых и газоконденсатных месторождений, систем подготовки и хранения газа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.2	Инженерная геология
2.1.3	История нефтегазовой отрасли
2.1.4	Инженерная геодезия
2.1.5	Химия нефти и газа
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов
2.2.3	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
--
Уметь:
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:
--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером
Знать:
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Знать:
--
Уметь:
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:
--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:

--
Уметь:
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:
--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Знать:
знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
--
Уметь:
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов всоответствии с действующими нормативами
Владеть:
--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
--	
--	
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
--	
--	
--	

--	
знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
--	
--	
3.2	**Уметь:**
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
--	
--	
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
--	
--	
--	
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов всоответствии с действующими нормативами	
--	
3.3	**Владеть:**
--	
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
--	
--	
--	
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ	
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
--	
--	
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	

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 транспортировки, хранения и переработки углеводородов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами транспортировки, хранения и переработки углеводородов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером	
Знать:	
Уровень 1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Знать:	
Уровень 1	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов всоответствии с действующими нормативами
Владеть:	
Уровень 1	--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов;
3.1.2	знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.2	**Уметь:**
3.2.1	умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов;
3.2.2	умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные;
3.2.3	умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам;
3.2.4	умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы;
3.3.2	владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ;
3.3.3	владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта;
3.3.4	владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА) ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Вопросы:
1. Методы компенсации колебаний потребления газа.

2. Аккумулирующая способность магистрального газопровода.
3. Основные задачи подземного хранения газа.
4. Технологическая схема подземного хранилища газа.
5. Основные понятия о сжиженных углеводородных газах. Состав СПГ.
6. Источники получения СПГ.
7. Свойства СПГ и смеси газов.
8. Виды транспорта СПГ.
9. Перевозка СПГ в железнодорожных цистернах.
10. Перевозка сжиженных газов в автомобильных цистернах.
11. Перевозка СПГ автотранспортом в баллонах и контейнерцистернах.
12. Основные типы судов для транспорта СПГ по морю.
13. Особенности перевозки СПГ в газовозах с резервуарами под давлением.
14. Особенности перевозки СПГ в полуизотермических газовозах .
15. Особенности перевозки СПГ в изотермических газовозах.
16. Перевозка СПГ речным транспортом.
17. Транспортировка СПГ по трубопроводам.
18. Основные группы хранилищ СПГ.
19. Основные способы хранения СПГ (в зависимости от давления и температуры).
20. Основные особенности хранения СПГ под давлением в металлических резервуарах.
21. Типы металлических резервуаров для хранения СПГ под давлением.
22. Типы подземных резервуаров газохранилищ.
23. Основные правила проектирование и строительства подземных хранилищ.
24. Способы сооружения бесшахтного подземного резервуара в каменной соли.
25. Основные технологические схемы сооружения бесшахтных подземных резервуаров.
26. Струйный метод размыва подземных емкостей.
27. Шахтные резервуары в породах с положительной температурой.
28. Основные особенности изотермического хранения СПГ.
29.Металлические теплоизолированные резервуары для хранения СПГ.
30. Железобетонные низкотемпературные резервуары для хранения СПГ.
31. Назначение и организационная структура газонаполнительной станции (ГНС).
32.Принцип работы газонаполнительной станции.
33. Перемещение сжиженных газов с использованием гидростатического напора.
34. Перемещение сжиженных газов с использованием сжатого газа.
35. Перемещение сжиженных газов созданием разности температур в опорожняемом и наполняемом сосудах.
36. Перемещение сжиженных газов насосами.
37. Перемещение сжиженных газов насосно-инжекторным способом.
38. Перемещение сжиженных газов компрессорами.
39. Перемещение сжиженных газов с помощью насосов и компрессоров.
40. Перемещение сжиженных газов с помощью насосов и испарителей.
41. Заправка автомобилей сжиженными углеводородными газами.
42. Основные способы регазификации сжиженных углеводородных газов.
43. Естественная регазификация СПГ и ее особенности.
44. Искусственная регазификация СПГ и ее особенности.
45. Химический состав нефти и ее энергетические характеристики.
46. Основные цели и задачи переработки нефти.
47. Обезвоживание и обессоливание нефти.
48. Разделение нефти на фракции.
49. Висбрекинг и коксование.
50. Процессы каталитического крекинга.
51. Гидрокрекинг.
52. Изомеризация легких бензиновых фракций.
53. Каталитический риформинг.
54. Гидроочистка керосиновых и дизельных фракций.
55. Гидродоочистка бензиновых и дизельных фракций после каталитического крекинга.
56. Алкилирование и олигомеризация.
57. Производство МТБЭ и ТАМЭ.
58. Присадки для улучшения качества топлив.
59. Требования к бензинам и бензиновым двигателям.
60. Требования к дизельным топливам и дизельным двигателям.
61. Требования к топливам для авиационных газотурбинных двигателей.
62. Сырьевая база нефтехимии.
63. Переработка попутного нефтяного газа.
64. Переработка природного газа и конденсата.
65. Газофракционирование.
66. Основные процессы и технологии нефтехимии.
67. Основные продукты нефтехимии.

Задачи представлены в Приложении в файле "Задачи с примером решения.pdf".

3.2. Темы письменных работ
Не предусмотрены.
3.3. Фонд оценочных средств
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 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Д.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25,15	25,15	25,15	25,15
Сам. работа	56,2	56,2	56,2	56,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами транспортировки, хранения и переработки углеводородов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.2	Защита трубопроводов от коррозии
2.1.3	Трубопроводностроительные материалы
2.1.4	Инженерная геодезия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Защита трубопроводов от коррозии
2.2.2	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
--
Уметь:
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Владеть:
--

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером
Знать:
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Знать:
--
Уметь:
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные
Владеть:
--

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
--

Уметь:
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Владеть:
--

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Знать:
знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:
--
Владеть:
--

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
--
Уметь:
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов всоответствии с действующими нормативами
Владеть:
--

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
--
Уметь:
--
Владеть:
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
--	
--	
знает принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
--	
--	
--	
--	

знает содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
--	
--	
3.2	**Уметь:**
умеет определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
--	
--	
умеет анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции вносит корректировку в проектные данные	
умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
--	
--	
--	
умеет обобщать информацию и заносить в бланки макетов всоответствии с действующими нормативами	
--	
3.3	**Владеть:**
--	
владеет навыками сбора и обработки первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
--	
--	
--	
владеет навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ	
владеет навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
--	
--	
владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	

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 и коллоидная химия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Физика, химия и теоретическая механика**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель преподавания физической и коллоидной химии заключается в понимании студентами сущности физических и хи-мических процессов на основе изучения основных естественнонаучных законов и в практическом использовании полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин,
Владеть:	
Уровень 1	основными понятиями и законами физической и коллоидной химии

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	особенности моделирования математических, физических и химических процессов,
Уметь:	
Уровень 1	Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов
Владеть:	
Уровень 1	методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:	
Уровень 1	Составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия. Проводить оценку адекватности результатов моде-лирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой про-фессиональной деятельности
Владеть:	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Фундаментальные законы физической и коллоидной химии, описывающих изучаемый процесс или явление
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
3.2.2	Проводить оценку адекватности результатов моде-лирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
3.2.3	Осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой про-фессиональной деятельности
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Иметь навыки расчета термодинамических функций, скорости химических реакций, применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что изучает химическая термодинамика?
2. Возможно ли протекание тех или иных превращений без теплового эффекта?
3. Какой отличительной особенностью характеризуется энтропия по сравнению с другими термодинамическими функциями?

4. Чем объясняется рост энтропии при повышении темпе-ратуры?
5. Сформулируйте закон Гесса и его следствия.
6. Дайте понятие теплоты нейтрализации.
7. Что такое термодинамическая система? Приведите примеры.
8. Каково различие между изменением внутренней энергии и энтальпии процесса?
9. Что такое теплота образования вещества? В чём причина её введения в практику термодинамических расчётов?
10 Какое состояние вещества называется стандартным? Что называется стандартной энтальпией образования вещества?
11. Одинаков ли тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении и при постоянном объёме?
12. Что такое химическое равновесие? Общие условия равновесия химического процесса.
13. Что понимается под константой равновесия? Связь кон-стант равновесия, выраженных через концентрацию, давление, мольную долю, фугитивность, активность.
14. Приведите уравнения изотермы химической реакции.
15. Как влияют концентрации реагирующих веществ, давление, температура на химическое равновесие.
16. Приведите уравнения изохоры и изобары.
17. Что такое фаза, компонент, степень свободы?
18. В чем заключается метод термического анализа?
19. Что такое правило рычага?
20. Что называют линиями ликвидуса и солидуса, эвтектикой?
21. Что такое моно- и энантиотропные фазовые переходы?
22. Запишите уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Какие величины оно связывает?

3.2. Темы письменных работ

1. Химическая термодинамика. Контрольная работа.
2. Фазовые равновесия. Контрольная работа.

3.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств 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 зачета с оценкой.

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

Шкала оценивания

«Отлично» Выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизи-рованные, глубокие знания программы дисциплины и умение уве-ренно 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 зна-ния на практике, но допускающему некритичные неточности в отве-те или решении задач.

«Удовлетворительно» Выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрознен-ный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающего логическую последовательность в изложе-нии 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 основно-го 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.

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 конспектирова-ние учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие со-держание тех или иных явлений и процессов, научные

выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо 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 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 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 преподава-теля 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, состав-ление плана, список первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Физическая и коллоидная химия

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, Горленко Николай Петрович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	36,8	36,8	36,8	36,8
Контактная работа	37	37	37	37
Сам. работа	31,2	31,2	31,2	31,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель преподавания физической и коллоидной химии заключается в понимании студентами сущности физических и хи-мических процессов на основе изучения основных естественнонаучных законов и в практическом использовании полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Термодинамика и теплопередача
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Защита интеллектуальной собственности

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
Уметь:
Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин,
Владеть:
основными понятиями и законами физической и коллоидной химии

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
особенности моделирования математических, физических и химических процессов,
Уметь:
Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов
Владеть:
методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:
Составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия. Проводить оценку адекватности результатов моде-лирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой про-фессиональной деятельности
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	
особенности моделирования математических, физических и химических процессов,	
способы совершенствования производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
3.2	**Уметь:**

Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин,	
Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов	
Составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия. Проводить оценку адекватности результатов моде-лирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности. Осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой про-фессиональной деятельности	
3.3	**Владеть:**
основными понятиями и законами физической и коллоидной химии	
методами моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	

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.

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Строительные и дорожные машины**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Получение знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	виды и режимы движения жидкости; уравнение динамического равновесия равномерного потока; логарифмический закон распределения скоростей в круглой трубе; законы движения и равновесия жидкостей; - законы истечения жидкости через отверстия и насадки; - основы теории гидродинамического подобия; общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей; - назначение и классификацию трубопроводов
Уметь:	
Уровень 1	применять уравнение динамического равновесия равномерного потока; - применять формулы для определения коэффициента гидравлического сопротивления; применять общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей, законы движения и равновесия жидкостей; - осуществить гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов; - проводить расчеты на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем с учетом особенности конструкции и условий применения
Владеть:	
Уровень 1	методами исследования движения жидкости; - методами гидравлического расчета и проектирования трубопроводов; - особенностями конструкции и расчетами на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем. - законами и уравнениями статики и динамики жидкостей; законами движения и равновесия жидкостей

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	основные законы естественнонаучных дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля
Уметь:	
Уровень 1	-решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания
Владеть:	
Уровень 1	- навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования - особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	основные законы естественнонаучных дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля
Уметь:	
Уровень 1	-решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания
Владеть:	
Уровень 1	- навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования - особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	-основы механики жидкости, газа и многофазных сред
3.1.2	-распределение давления в покоящейся жидкости;
3.1.3	- основные законы движения вязких жидкостей и газов;
3.1.4	-подобие гидромеханических процессов, метод размерностей;
3.1.5	-законы распределения скоростей и сопротивлений при ламинарных и турбулентных течениях в трубах
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- выполнять расчет сил, действующих на стенки резервуаров
3.2.2	- проводить гидравлические расчеты трубопроводов различного назначения для стационарных и
3.2.3	нестационарных режимов течения жидкостей;
3.2.4	-проводить гидравлические расчёты для существующих систем промыслового транспорта скважинной
3.2.5	продукции;
3.2.6	-использовать современные методики определения технологических параметров и применять математические
3.2.7	и графоаналитические методы для определения некоторых физико-химических характеристик
3.2.8	транспортируемой среды, с целью снижения воздействий осложняющих процессов;
3.2.9	-решать задачи, связанные с осложнениями и авариями, которые могут возникнуть в гидродинамических
3.2.10	системах.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	-анализа результатов, полученных при выполнении практических работ;
3.3.2	- гидравлических расчетов гидродинамических систем;
3.3.3	методами оптимизации гидродинамических процессов;
3.3.4	- гидродинамических методов расчета и анализа режимов работы технологического оборудования и
3.3.5	аварийных ситуаций при строительстве, обустройстве, разработки скважин, при транспорте, хранении и
3.3.6	переработке углеводородов.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Для облегчения применения уравнений механики ввиду сложного строения жидкостей используют … (какие жидкости?)
1) реальные жидкости; 2) дистиллированную воду ;3) модельные жидкости ;4) ньютоновские жидкости
2. Какие силы относятся к массовым?
1) силы инерции и поверхностные силы давления ;2) нормальные и поверхностные силы давления ;3) гравитационные и касательные к поверхности силы трения ;4) сила тяжести и сила инерции
3 Кинематическая вязкость в системе СИ измеряется в …
1) м2/с; 2) Н; 3) Па; 4) кг/м3
4. Возникла ситуация, когда уровень жидкости в пьезометре оказался выше, чем уровень жидкости в сосуде, причем жидкости в сосуде и пьезометре одинаковые по плотности. С чем связана данная ситуация?
1) в сосуде наблюдается вакуум;2) наблюдение такого эффекта невозможно;3) в сосуде наблюдается избыточное давление;
4) атмосферное давление больше, чем давление на поверхности жидкости в пьезометре
5. Когда вязкость воды в реке больше, летом или осенью перед ледоставом?
1) одинаковая; 2) осенью; 3) летом
6. Какой закон отражен в основном уравнении гидростатики?
1) Архимеда; 2) Паскаля; 3) Ньютона
7. Абсолютное давление на свободной поверхности равно атмосферному. Чему равно избыточное давление на глубине h?
1) p=po+ρgh; 2) p=ρgh - po; 3) p=ρgh
8. Абсолютное давление на поверхности воды равно атмосферному (ратм=1 ат). Чему равно избыточное давление на поверхности? 1) 9,81 кПа; 2) 98,1 кПа; 3) 0,0 кПа
9. Абсолютное давление на свободной поверхности жидкости равно 117,72 кПа. Чему равно избыточное давление, если Ра=1 ат? 1) 0; 2) 19,62 кПа; 3) 10 кПа
10. Когда тело давления на криволинейную поверхность является мнимым?
1) если оно расположено на смоченной стороне поверхности; 2) если оно расположено на несмоченной стороне поверхности.
11. Как приложена равнодействующая гидростатического давления относительно центра тяжести прямоугольной боковой стенки резервуара?
1) ниже; 2) выше; 3) совпадает с центром тяжести; 4) смещена в сторону.
12. Бетонная плита весит в воздухе 117,6 кН, а в воде 68,6 кН. Определить плотность бетона
1) ρ=2800 кг/м3; 2) ρ=2400 кг/м3; 3) ρ=1940 кг/м3
13. Два шара из чугуна и дерева, с равными объемами, полностью погружены в воду. На который из них будет действовать наибольшая выталкивающая сила?
1) на деревянный; 2) на чугунный; 3) одинаковые
14. Как называется часть движущейся жидкости, ограниченная трубкой тока?
1) поток; 2) линия тока; 3) элементарная струйка
15. Как называется поток, окруженный со всех сторон газовой средой?
1) напорный поток; 2) струя; 3) безнапорный поток
16. Слагаемые уравнения Бернулли представляют собой различные виды удельных энергий жидкости и отнесены к единице …
1) площади сечения; 2). объема; 3) массы; 4) веса
17. Для применимости уравнения Бернулли необязательно …
1). установившееся движение жидкости;
2). наличие параллельноструйного или плавно изменяющегося движения в выбранных сечениях; 3). наличие равномерного движения между выбранными сечениями;
4). постоянство расхода жидкости между сечениями
18. Кинематически подобные системы…
1). всегда динамически подобны; 2). иногда могут быть динамически подобными; 3). всегда геометрически подобны; 4). иногда могут быть геометрически подобными
19. Укажите правильную формулу для определения объемного расхода Q:
1) Q=ωV; 2) Q=ω/V; 3) Q=V/ω
20. Какая труба является короткой?
1) труба длиной менее 100 м; 2) потери в трубе равны 0; 3) потери в трубе на местные сопротивления соизмеримы с потерями по длине.
21. Особенностью расчета коротких трубопроводов является учет …
1) местных потерь с введением повышающего коэффициента; 2). всех видов потерь напора; 3). только потерь по длине; 4). только местных потерь
22. Когда пьезометрическая линия совпадает с напорной?

1) давление меньше атмосферного; 2) удельная энергия положения равна 0; 3) скорость течения равна 0
23. В частном случае действия на жидкость только сил трения (вязкости) используется только критерий..
1). Фруда и Рейнольдса; 2). Рейнольдса; 3) Фруда; 4) Фишера
24. Как называется площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения жидкости ?
1) открытым сечением; 2). живым сечением; 3) полным сечением; 4) площадь расхода
25. В гидравлике используются следующие виды моделирования:
1) физические и математические; 2) только математические; 3) только физические; 4) лингвистические
26. Скорость на оси трубы в ламинарном потоке увеличилась в 4 раза. Как изменится расход?
1) не изменится; 2) увеличится в 2раза; 3)увеличится в 4 раза; 4) увеличится в 8 раз
27. Какой параметр будет одинаковым для параллельно соединенных участков трубопровода?
1) потери напора; 2) расход; 3) коэффициент трения.
28. Как ведет себя кинетическая энергия потока при прямом гидравлическом ударе?
1) уменьшится; 2) не изменится; 3) увеличится.
29. Чему равен коэффициент сжатия струи при истечении из цилиндрического насадка?
1) ε=0,64; 2) ε=1; 3) ε=0,82.
30. При каком режиме течения потери напора пропорциональны скорости в первой степени?
1) при турбулентном в переходной зоне; 2) при турбулентном в квадратичной зоне;
3) ламинарном; при турбулентном в зоне гидравлически гладких труб.
31. При установившемся течении диаметр трубы уменьшается в 2 раза. Как изменится скорость?
1) увеличится в 8 раз; 1) увеличится в 4 раза; 2) увеличится в 2 раза; 3) не изменится
32. Какому виду течения соответствует наличие в потоке уклона дна и свободной поверхности?
1) напорному; 2) неустановившемуся; 3) безнапорному; установившемуся.
33. Как изменяется пьезометрическая линия вдоль потока?
1) повышается; 2) может и повышаться, и понижаться; 3) понижается
34. При установившемся течении Re=1200, чему будет равно число Re, если с изменением диаметра скорость возрастет в 4 раза? 1) Re=4800; 2) Re=2400; 3) Re=1200
35. Как ведет себя толщина ламинарного подслоя в турбулентном потоке с увеличением скорости?
1) увеличивается;) уменьшается; 3) не изменяется.
36. На плоскости эпюра скоростей в напорной круглоцилиндриче-
ской трубе при ламинарном режиме движения имеет форму …
1) гиперболы; 2) логарифмической кривой; 3) прямой линии; 4) параболы
37. При расчете коэффициента гидравлического трения в зонах (областях) турбулентного режима необходимо учитывать шероховатость.
1) только квадратичного сопротивления; 2) доквадратичного и квадратичного сопротивления; 3) во всех зонах; 4) только доквадратичного сопротивления
38. В зонах местных сопротивлений имеет место … движение жидкости:
1) неустановившееся движение; 2) неравномерное, резко изменяющееся движение; 3) установившееся равномерное движение; 4). установившееся плавно изменяющееся
39. Особенностью расчета коротких трубопроводов является учет …
1) местных потерь с введением повышающего коэффициента; 2) всех видов потерь напора; 3) только потерь по длине; 4) только местных потерь
40. Расход жидкости через малое отверстие диаметром 2 см, заглубленное под уровень на 40 см
(сжатие считать совершенным), приблизительно равен … см3/с.
1) 430; 2) 545; 3) 223; 4) 1090.
41. Коэффициент расхода внутреннего круглоцилиндрического насадка …
1) 0,62; 2) 0,82; 3) 1,0; 4) 0,71.
42. Из бака прямоугольной формы вытекает вода через малое донное отверстие. Как изменится
время опорожнения бака, если площадь его дна уменьшить в 2 раза.
1) возрастет в 2 раза; 2) возрастет в 4 раза; 3) снизится в 2 раза; 4) снизится в 4 раза.
43. Гидравлическую машину, которая сообщает, протекающей через нее жидкости механическую энергию называют …
1) гидромуфтой; 2) трубопроводом; 3) насосом; 4) гидроаппаратурой
44 Передачу мощности от двигателя приводимой машине посредством потока жидкости осуществляют …
1) вихревые насосы; 2) поршневые насосы; 3) гидродинамические передачи; 4) лопастные насосы
45 Действительная подача идеальной подачи.
1) много больше; 2) равна; 3) меньше; 4) больше
46 При регулировании гидропривода в основном используют регулирование:
1) объемное и дроссельное; 2) входное и выходное; 3) начальное и конечное; 4) верхнее и нижнее
47 Гидравлическую машину, которая преобразует энергию путем получения от жидкости ее части и передачи ее рабочему органу для полезного использования (механическая энергия) называют …
1) гидроемкостью; 2) гидроклапаном; 3) гидроусилителем; 4) гидродвигателем

3.2. Темы письменных работ

Список тем типовых заданий для выполнения курсовых работ:
1. Гидравлический расчет системы с ответвлениями.
2. Расчет всасывающей линии насоса.
3. Гидравлический расчет трубопроводной системы.
4. Построение характеристики сложного трубопровода.

3.3. Фонд оценочных средств
Приложение - 1

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

Лекционные занятия.
В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к практическим занятиям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.
Практические занятия.
Практические и лабораторные занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.
Начиная подготовку к лабораторному занятию, студентам необходимо, прежде всего, изучить конспект лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы получить общее представление о месте и значении темы в изучаемой дисциплине. Затем следует поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.
Подготовка к лабораторному занятию включает 2 этапа: первый – организационный; второй - закрепление и углубление теоретических знаний.
На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.
Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.
При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. При подготовке к консультации, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, учебных аудиториях, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Учебный материал дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:
- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:
- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительные и дорожные машины**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Беляев С.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25,15	25,15	25,15	25,15
Сам. работа	56,2	56,2	56,2	56,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Получение знаний о законах равновесия и движения жидкостей и о способах применения этих законов при решении практических задач в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Сопротивление материалов (часть 1)
2.1.5	Сопротивление материалов (часть 2)
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Эксплуатационные свойства автомобилей
2.2.2	Техническая эксплуатация автомобилей
2.2.3	Ремонт автомобилей, восстановление деталей и сборочных единиц
2.2.4	Гидравлический и пневматический приводы
2.2.5	Автомобильные двигатели
2.2.6	Гидропневмопривод
2.2.7	Комплексная механизация строительства нефтегазовых объектов
2.2.8	Подъемно-транспортные машины
2.2.9	Машины для земляных работ
2.2.10	Технология машиностроения и ремонта нефтегазового оборудования
2.2.11	Эксплуатация машин нефтегазового комплекса

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
виды и режимы движения жидкости; уравнение динамического равновесия равномерного потока; логарифмический закон распределения скоростей в круглой трубе; законы движения и равновесия жидкостей; - законы истечения жидкости через отверстия и насадки; - основы теории гидродинамического подобия; общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей; - назначение и классификацию трубопроводов
Уметь:
применять уравнение динамического равновесия равномерного потока; - применять формулы для определения коэффициента гидравлического сопротивления; применять общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей, законы движения и равновесия жидкостей; - осуществить гидравлический расчет простого и сложного

трубопроводов; - проводить расчеты на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем с учетом особенности конструкции и условий применения
Владеть:
методами исследования движения жидкости; - методами гидравлического расчета и проектирования трубопроводов; - особенностями конструкции и расчетами на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем. - законами и уравнениями статики и динамики жидкостей; законами движения и равновесия жидкостей

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
основные законы естественнонаучных дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля
Уметь:
-решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания
Владеть:
- навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования - особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Знать:
основные законы естественнонаучных дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля
Уметь:
-решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания
Владеть:
- навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования

- особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
виды и режимы движения жидкости; уравнение динамического равновесия равномерного потока; логарифмический закон распределения скоростей в круглой трубе; законы движения и равновесия жидкостей; - законы истечения жидкости через отверстия и насадки; - основы теории гидродинамического подобия; общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей; - назначение и классификацию трубопроводов	
основные законы естественнонаучных дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля	
основные законы естественнонаучных дисциплин -основные законы дисциплин инженерно-технического модуля	
3.2	**Уметь:**
применять уравнение динамического равновесия равномерного потока; - применять формулы для определения коэффициента гидравлического сопротивления; применять общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей, законы движения и равновесия жидкостей; - осуществить гидравлический расчет простого и сложного трубопроводов; - проводить расчеты на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем с учетом особенности конструкции и условий применения	
-решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания	
-решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные знания	
3.3	**Владеть:**

методами исследования движения жидкости; - методами гидравлического расчета и проектирования трубопроводов; - особенностями конструкции и расчетами на безопасность, прочность, надежность и производительность различных гидравлических схем. - законами и уравнениями статики и динамики жидкостей; законами движения и равновесия жидкостей
- навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования - особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
- навыками выработки рекомендаций по применению новых конструкций эксплуатационного оборудования - особенностями моделирования физических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**10 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 деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:	
Уровень 1	навыками построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
Знать:	
Уровень 1	правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках

УК-4.4: Применение навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
Знать:	
Уровень 1	правила чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
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	навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	правила составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера, необходимого для возможности получения информации из зарубежных источников (для иностранного языка).

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

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости реализуется с помощью заданий следующих видов:
1. 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 %.
2. 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%.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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
- Современная добыча нефти и газа
- Трубопроводы
- Машины и оборудование для добычи нефти и газа

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)
My Future Profession: Gas and Oil Engineer

Choosing a career path is one of the most important decisions in life. For me, becoming a gas and oil engineer is not just a professional choice but also a passion driven by curiosity about how energy powers our modern world. The oil and gas industry plays a crucial role in global development, providing essential resources for industries ranging from transportation to manufacturing. As an aspiring gas and oil engineer, I am eager to contribute to this vital sector and make a positive impact on society.
The field of gas and oil engineering offers numerous opportunities for innovation, problem-solving, and hands-on work. It requires a deep understanding of geology, chemistry, physics, and mathematics, which aligns perfectly with my interests and strengths. Moreover, working in this industry means being at the forefront of technological advancements that can shape the future of energy production. From designing drilling systems to optimizing extraction processes, every day presents new challenges and possibilities.
To excel as a gas and oil engineer, one must possess a combination of technical expertise and soft skills. A strong foundation in science and engineering principles is essential, along with proficiency in data analysis and computer modeling. Additionally, effective communication, teamwork, and adaptability are critical in such a dynamic environment where collaboration across disciplines is key. My goal is to continuously develop these skills through education, practical experience, and lifelong learning.
Contributing to Sustainable Development
The oil and gas sector offers diverse career paths, allowing professionals to specialize in areas such as reservoir engineering, drilling technology, or project management. Each role comes with unique responsibilities and challenges, offering room for personal growth and continuous learning. With globalization and increasing demand for energy, there will always be a need for skilled engineers who can navigate complex projects and drive progress.
1731 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Types of Heavy Trucks

Heavy trucks belong to Class 8 vehicles and they are the largest on-the roads being heavier than medium trucks. Their weight is between 26001 lb to over 33000 lb (11794 kg to over 14969 kg). They present vocational applications and do not envisage hauling. The Class 8 truck gross vehicle weight rating (GVWR) includes trailer tractors as well as single-unit dump trucks. Such trucks typically have 3 or more axles. The typical 5-axle tractor- trailer combination is called a “semi” or “18-wheeler”. Standard trailers vary in length. Specialized trailers for oversized loads can be considerably long.
All trucks have a common construction: a chassis, a cab, an area for placing cargo or equipment, axles, suspension and road-wheels, an engine and a drivetrain. Pneumatic, hydraulic, water, and electrical systems are presented. Most trucks may tow one or more trailers or semi-trailers.
The driver’s cab is an enclosed space that may have “a sleeper”. It is a compartment attached to or integral with the cab for the driver’s rest while not driving. There are several possible cab configurations:
a) “a cab over engine” (COE) or “flat nose” where the driver is seated above the front axle and the engine. To reach the engine, the whole cab tilts forward;
b) “a conventional cab” where the driver seats behind the engine;

c) “a cab beside engine” designs are rather rare and are mainly used for vehicles which carry long loads such as pipes, metal rods, flat iron and other construction materials.
Bigger trucks often use manual transmissions without synchro- nizers, saving bulk and weight, although synchromesh transmissions are used in larger trucks as well.
A truck frame consists of two parallel boxed (tubular) or C-shaped rails, or beams, held together by crossmembers. These frames are referred to as ladder frames due to their resemblance to a ladder. The frame is usually made of steel, but can be made (whole or in part) of aluminum for a lighter weight. A tow bar may be found attached at one or both ends, but heavy trucks almost always make

use of a fifth wheel hitch.
Most of the heavier trucks use four-stroke diesel engines with a turbocharger and intercooler. Huge off-highway trucks use locomotive-type engines such as a V12 Detroit Diesel two stroke engine.
Heavy trucks mostly involve concrete transport trucks (cement mixers), mobile cranes, dump trucks, refrigerator trucks, tank trucks, tractor units, garbage trucks, log carriers. They are made in medium duty versions too. Special concrete transport trucks (in-transit mixers) are made to transport and mix concrete up to the construction site.
2194 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Transport in Britain and in the USA

Liebherr T 282B mining truck.
The largest ever production haul trucks are the 450 metric ton BelAZ 75710, the Bucyrus MT6300AC and the Caterpillar 797F. The Caterpillar 797 is unique for its size, as it employs a diesel engine to power a mechanical powertrain. Other major manufacturers of haul trucks include SANY, XCMG, Hitachi, Komatsu, DAC, Terex and BelAZ. Vehicles in this category are too large for high-way use without escorts and special permits.

In the United States, a tiller truck, also known as a tiller ladder, or a hook-and-ladder truck, is a specialized turntable ladder mounted on a semi-trailer truck. Unlike a commercial semi, a trailer and a tractor are permanently combined and special tools are required to separate them. The tiller truck has two drivers, with separate steering wheels for front and rear wheels.

Maneuverability is one of the main features of the tiller-truck. The independent steering of the front and back wheels allow the tiller to make much sharper turns, which is helpful on narrow streets. An additional feature of it is over 50 feet (15 m) length for most models.
1537 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Classification of Cranes

Cranes exist in an enormous variety of forms available according to mobility, shapes, working, etc, each being made for a specific application. They are commonly used both for construction projects and in the manufacturing of heavy equipment and serve everything from excavation to road work. Crane types can be subdivided into several models according to working occasions and the usages. Sizes range from the tallest tower cranes to the smallest jib cranes and mini-cranes. Cranes of smaller size are mostly used inside workshops and to facilitate work in tight spaces while the largest ones are engaged in construction industry and in building oil rigs. Cranes may be also mounted on ships or offshore platforms. In this case standards are stricter because of the dynamic load on the crane due to vessel motion and the degree of stability of the vessel or the platform.
Every type of a crane has different equipment and is equally important in industries. Some lifting machines such as stacker cranes and loader cranes though do not strictly fit the definition of a crane are generally referred to cranes too.
There are two basic types of cranes:
– mobile or movable cranes;
– fixed cranes.
Mobile (movable) cranes. The most basic type of a mobile crane (“parrot”) which is the most widely known type of cranes to the public consists of a steel truss or telescopic boom. It is mounted on a mobile platform, which could be a rail, wheeled, or on a cat truck. The boom which is hinged at the bottom is raised or lowered by cables or hydraulic cylinders. The machinery is mounted on trucks having two, three or even four axles, mostly on the front or the rear part of the vehicle. Cranes are movable to some extent where the movement is from one place to another as well as the movement of a crane basic work tool. Mobile cranes having great flexibility can easily be moved within a site. Mobile cranes have different lifting capacities which depend on the dead weight of the vehicle to be mounted on. It carries lifting cargoes of special dimensions and weights over short or long distances. The travel path of a moving vehicle should be smooth, firm, and level, the soil being stabilized.
1840 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Exploring the Three Pillars of Oil and Gas: Upstream, Midstream, Downstream

The oil and gas industry is a vast and intricate network of operations that power our world, from fueling transportation to heating homes and beyond. This sector is integral to the global economy and is divided into three main sectors that streamline its processes from extraction to the end-consumer. Understanding “what are the three sectors of the oil and gas industry” is crucial for professionals working in or with these markets.

These sectors – upstream, midstream, and downstream – collectively facilitate the journey of hydrocarbons from their natural state, lying deep beneath the earth’s surface, to a variety of refined products consumed by customers. The industry professionals, including those concerned with safety in hazardous areas, seek to understand the complexities of each sector to manage operations effectively and maintain the highest standards of safety and efficiency.

The Intrinsically Safe Store, renowned for its formidable array of explosion-proof and intrinsically safe products, recognizes the significance of these three pillars within the oil and gas landscape. This article will delve into the details of each sector, explore their interconnections, and shed light on the essential equipment that maintains safety and reliability throughout this intricate process. Whether you are a seasoned veteran or new to the oil and gas realm, the insights shared here will enhance your comprehension of

this vital industry’s framework.
1241 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Introduction to the Three Pillars of Oil and Gas

The oil and gas industry, a cornerstone of the global energy sector, is a complex and expansive field that operates on a massive scale. The categorization of activities into three nested sectors: Upstream, Midstream, and Downstream, is central to understanding the oil and gas landscape. These sectors collectively span the entire lifecycle of oil and gas production, each with its distinct set of operations, challenges, and expertise. For professionals and entities navigating this industry—whether they are producers, distributors, investors, or suppliers of specialized equipment such as those offered at The Intrinsically Safe Store—understanding what the three sectors of oil and gas industry comprise is essential.
The Upstream sector, often referred to as E&P (Exploration and Production), marks the beginning of the oil and gas process. It encompasses the exploration for and the extraction of natural resources. Specialists in geology, drilling, and engineering collaborate to discover oil and gas fields, drill wells, and bring raw hydrocarbon deposits to the surface.
Transitioning from the exploration and extraction phase, the Midstream sector takes the lead. It primarily deals with the transportation and storage of unprocessed resources. The Midstream integrates pipelines, tanker ships, rail cars, and storage facilities to ensure the efficient and safe transport of raw materials from their extraction points to the processing facilities.
Finally, the Downstream sector represents the endpoint of the oil and gas industry’s operations. It includes the refining of crude oil and the purifying of natural gas, as well as the distribution of the products derived from these processes. This sector is directly tied to consumers, supplying a wide array of derivative products such as gasoline, diesel, jet fuel, heating oil, lubricants, waxes, asphalt, natural gas, and petrochemicals for industrial use.
1636 зн.

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 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль 21.03.01.02 «ЭиООНК»
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 Internet 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.
1. Petroleum engineering is a field of engineering connected with the production of hydrocarbons, either crude oil or natural gas. Exploration and petroleum engineering are known to constitute the upstream sector of the oil and gas industry. These are the oil and gas industry's two main subsurface disciplines, which focus on maximizing economic recovery of hydrocarbons from subsurface reservoirs. Petroleum exploration (geology and geophysics) concentrates on description of the hydrocarbon reservoir rock, while petroleum engineering is related to estimation of the recoverable volume of this resource.
2. The combined efforts of geologists and petroleum engineers throughout the life of a hydrocarbon accumulation determine the way in which a reservoir is developed and depleted, and usually they have the highest impact on field economics. Petroleum engineering requires a detailed understanding of the physical behaviour of oil, water and gas within porous rocks at very high pressures. Moreover, good knowledge of many other related disciplines, such as geophysics, petroleum geology, formation evaluation, drilling, reservoir simulation, reservoir engineering, well engineering, artificial lift systems, completions and oil and gas facilities engineering is required.
3. The profession appeared in the early XX century when the first Petroleum Engineering degree was awarded by Moscow Mining Academy. Since then, the profession has developed to solve increasingly difficult situations, as much of the easy oil has been found and depleted. Today we have to deal with deep- water, arctic and desert conditions. High Temperature and High Pressure (HTHP) environments have become commonplace in operations and require petroleum engineers to be also competent in thermo-hydraulics, geomechanics, and intelligent systems. Advances in computer modeling and materials as well as the application of statistics, probability analysis, and new technologies like horizontal drilling and enhanced oil recovery, have drastically improved the toolbox of the petroleum engineer in recent decades.
4. Petroleum engineering involves a wide variety of professions, among them production engineering, reservoir engineering and drilling engineering. Production engineers manage the interface between the reservoir and the well, including perforations, sand control, downhole flow control; evaluate artificial lift methods; and also select surface equipment that separates the produced fluids (oil, natural gas, and water). Reservoir engineers play a central role in field development planning, recommending appropriate and cost- effective reservoir depletion plan such as waterflooding or gas injection to maximize hydrocarbon recovery. Drilling engineers design and implement procedures to drill wells as safely and cost-effectively as possible.
5. Petroleum engineering education is available at more than 20 universities in Russia, e.g. Gubkin Russian State University, Tomsk Polytechnic University, Tyumen State Oil and Gas University, and many more throughout the world, mainly in oil producing regions. Some oil companies have in-house petroleum engineering training classes. The largest international professional organization for petroleum engineers is the Society of Petroleum Engineers (SPE)4, which collects, publishes and exchanges technical knowledge concerning the industry through papers and presentations. Petroleum engineering has historically been one of the highest paid engineering professions, although salaries will vary depending on the country and there is a tendency for mass layoffs5 when oil prices go down.

Choose the answer (A, B or C) which fits best according to the text.

1. Exploration and Production belong to

A the upstream sector of the oil and gas industry.
B the downstream sector of the oil and gas industry.
C the midstream sector of the oil and gas industry.

2. Petroleum exploration concentrates on

A maximizing economic recovery of hydrocarbons.
B production of hydrocarbons.
C description of the hydrocarbon reservoir rock.

3. The combined efforts of geologists and petroleum engineers have the highest impact on field economics because

A they determine the way in which a reservoir is developed and depleted.
B they have detailed understanding of the physical behaviour of oil, water and gas within porous rock at very high pressure.
C petroleum engineering requires good knowledge of many related disciplines.

4. The profession got its start at

A Moscow Mining Academy.
B Gubkin Russian State University.
C the Society of Petroleum Engineers.

5. The work of petroleum engineers has become quite difficult due to

A depletion of much of the world's oil and gas reserves.
B lack of training.
C advances in computer modeling and new technologies.

Answers:
Answers:
1. A
2. C
3. C
4. A
5. C

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

_____

_____

Иностранный язык

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): ст. преподаватель, Касека И.П.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		Итого	
Недель	17 2/6		16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Практические	16	16	16	16	32	32
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	16,8	16,8	16,8	16,8	33,6	33,6
Контактная работа	17	17	17,15	17,15	34,15	34,15
Сам. работа	159,2	159,2	136,2	136,2	295,4	295,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	180	180	180	180	360	360

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

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Знать:
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:
навыками построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Знать:
правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:
навыками использования правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Знать:
методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:
навыками использования методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках

УК-4.4: Применение навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Знать:
правила чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Владеть:
навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Знать:
правила составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:
навыками составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
правила чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
правила составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке	
3.3	**Владеть:**
навыками построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
навыками использования правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
навыками использования методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
навыками составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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)	
УК-2.3: Знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность	
Знать:	
Уровень 1	Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет пользоваться нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Способен составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию

УК-10.1: Знает действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
Знать:	
Уровень 1	Демонстрирует знание 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	Способен определять выбор 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	Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет пользоваться нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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-7) 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

_____

_____

Правоведение

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Геоинформатика и кадастр**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ю.н., доцент, Алексеева Т.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История (история России, всеобщая история)
2.1.2	Русский язык и культура речи
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Государственное и муниципальное управление
2.2.2	Основы гражданского права
2.2.3	Земельное право
2.2.4	Правовое обеспечение землеустройства и кадастров
2.2.5	Государственная регистрация прав
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.3: Знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
Знать:
Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
-
Уметь:
Умеет пользоваться нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:
-

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Владеть:
-

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию

УК-10.1: Знает действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней

Знать:
Демонстрирует знание действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-10.2: Умеет определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Способен определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	
-	
-	
-	
Демонстрирует знание действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
-	
3.2	**Уметь:**
-	
Умеет пользоваться нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности	
Демонстрирует умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
-	
-	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
Способен составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию	
-	
Способен определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению	

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов способности использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, умение анализировать экономические ситуации и закономерности поведения хозяйственных субъектов в условиях рыночной экономики

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

ОПК-3.1: Использование основ логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности	
Знать:	
Уровень 1	основные понятия и категории экономики
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-3.2: Применение на практике элементов производственного менеджмента	
Знать:	
Уровень 1	алгоритм принятия управленческих решений
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-3.3: Применение навыков управления персоналом в небольшом производственном подразделении	
Знать:	
Уровень 1	показатели эффективности и производительности
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-3.4: Использование возможностей осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий; применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны;
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-3.5: Изыскание возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства	
Знать:	
Уровень 1	теорию рыночного спроса и предложения, рыночные структуры, теорию издержек производства, макроэкономические показатели, факторы экономического роста; особенности циклического развития экономики
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-3.6: Владение навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии

Знать:	
Уровень 1	показатели рентабельности
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	основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов
Уметь:	
Уровень 1	воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач	
Знать:	
Уровень 1	основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета
Уметь:	
Уровень 1	вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения
Уметь:	
Уровень 1	пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов; основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета; основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения; основные понятия и категории экономики; алгоритм принятия управленческих решений; показатели эффективности и производительности; теорию рыночного спроса и предложения, рыночные структуры, теорию издержек производства, макроэкономические показатели, факторы экономического роста; особенности циклического развития экономики; показатели рентабельности.
3.2	**Уметь:**

3.2.1	воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений; вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла; пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими; анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий; применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	-

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОПРОСА

1. Дайте определение понятию «экономика».
2. Назовите модели смешанной экономики.
3. Назовите основные факторы развития экономики.
4. Назовите функции государства в экономике.
5. Роль общественного сектора в системе национальных счетов.
6. В чем заключаются особенности частно-государственного партнерства?
7. Назовите организационно-правовые формы предприятий.
8. Виды некоммерческих организаций.
9. Роль некоммерческих организаций в экономике.
10. Дайте определение понятию «некоммерческая организация».

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие «экономика».
2. Микроэкономика в системе экономических знаний.
3. Основные проблемы экономики.
4. Методы и функции экономики.
5. Закон спроса и предложения.
6. Организационно-правовые формы предприятий.
7. Основные показатели эффективности функционирования предприятий.
8. Понятие издержек. Постоянные и переменные издержки.
9. Понятие себестоимости и прибыли.
10. Виды конкуренции.

3.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ-ПРЕЗЕНТАЦИЙ

1. Мелкий и средний бизнес.
2. Венчурное предпринимательство.
3. Рынок ценных бумаг.
4. Издержки производства: их виды и структура.
5. Организационно-правовые формы предпринимательства.
6. Экономическое поведение фирмы в условиях монополии.
7. Монополистическая конкуренция как форма организации рынка.
8. Формирование цен на факторы производства.
9. Заработная плата: ее сущность и формы.
10. Экономическая рента.

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС в полном объеме представлен в Прил.1.

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

Формой промежуточной аттестации является зачет, который проводится в пись-менной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса. На подготовку ответов отводится 45 минут.

Зачет получает студент, верно ответивший на два теоретических вопроса. В случае неудовлетворительной оценки студент имеет право пересдать зачет в установленном порядке.

Шкала оценивания

«Зачтено» Выставляется студенту, владеющему основными разделами дисциплины, необходимыми для дальнейшего

обучения и способному применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
«Не зачтено» Выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины, а также демонстрирует их при решении типовых практических задач.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.
В ходе лекционных занятий обучающимся настоятельно рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у сту-дентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. В связи с этим подготовка к практическому занятию заключается в том, чтобы до его начала изучить лекционный материал и указанные по теме источники информации; выполнить задания для самостоятельной работы.
Самостоятельная работа.
Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Приобретение новых знаний требует от студента определенных усилий и активной работы на каждом этапе их формирования. Знания, приобретенные студентом в ходе активной самостоятельной работы, являются глубокими и прочными.
При выполнении самостоятельной работы рекомендуется: записывать ключевые слова и основные термины, составлять словарь основных понятий, составлять таблицы, схемы, графики и т.д. Результатом самостоятельной работы должна быть система-тизация и структурирование материала по изучаемой теме, включение его в уже име-ющуюся у студента систему знаний.
Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными ин-формационными технологиями, работа в библиотеках является обязательным компонентом, позволяющим выявить дополнительные источники информации по разрабатываемой теме. Консультации у преподавателя, ведущего занятия по изучаемой дис-циплине должны осуществляться на всех этапах: выбор темы, составление плана, спи-сок первоисточников, показ формируемого материала на промежуточных и окончательных этапах ее оформления.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Экономика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Доцент, к.э.н., доцент, Подопригора Юлия Валериевна;Доцент, к.э.н., доцент, Данилова Мария Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов способности использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности, умение анализировать экономические ситуации и закономерности поведения хозяйственных субъектов в условиях рыночной экономики

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-3.1: Использование основ логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
Знать:
основные понятия и категории экономики
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-3.2: Применение на практике элементов производственного менеджмента
Знать:
алгоритм принятия управленческих решений
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-3.3: Применение навыков управления персоналом в небольшом производственном подразделении
Знать:
показатели эффективности и производительности
Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-3.4: Использование возможностей осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
Знать:
-
Уметь:
анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий; применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны;
Владеть:
-

ОПК-3.5: Изыскание возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
Знать:
теорию рыночного спроса и предложения, рыночные структуры, теорию издержек производства, макроэкономические показатели, факторы экономического роста; особенности циклического развития экономики

Уметь:
-
Владеть:
-

ОПК-3.6: Владение навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
Знать:
показатели рентабельности
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Знать:
основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов
Уметь:
воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений
Владеть:
-

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач
Знать:
основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета
Уметь:
вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла
Владеть:
-

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Знать:
основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения
Уметь:
пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
основные понятия и категории экономики	
алгоритм принятия управленческих решений	
показатели эффективности и производительности	
-	
теорию рыночного спроса и предложения, рыночные структуры, теорию издержек производства, макроэкономические показатели, факторы экономического роста; особенности циклического развития экономики	
показатели рентабельности	
основные виды налогов, виды ценных бумаг; основы поведения экономических агентов	
основные виды личных доходов, основные виды расходов, в том числе обязательных, принципы личного финансового планирования и ведения личного бюджета	
основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, основные финансовые инструменты и возможности их использования для достижения финансового благополучия; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков для индивида, способы их снижения	

3.2	**Уметь:**
-	
-	
-	
анализировать имеющиеся экономические показатели; на основе результатов анализа формулировать заключение о состоянии соответствующих экономических категорий; применять основные положения и методы экономической теории для понимания основных закономерностей, тенденций и взаимосвязей развития в сфере экономики и для решения задач; критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны;	
-	
-	
воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений	
вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; решать типичные задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла	
пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать условия финансовых продуктов и положения договоров с финансовыми организациями; оценивать индивидуальные риски, в том числе риск стать жертвой мошенничества, и управлять ими	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
-	
-	
-	
-	
-	
-	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Навыками в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

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

_____

_____

Метрология, квалиметрия и стандартизация

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): -, Ст.преподаватель, Глотов Сергей Александрович

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Физика
2.1.2	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическое проектирование
2.2.2	Техническая механика

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

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей

Знать:

Основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей

Уметь:

Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности

Владеть:

-

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

Знать:

-

Уметь:

-

Владеть:

Навыками в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
-	
3.2	**Уметь:**
Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей в профессиональной деятельности	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
Навыками в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	

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.

Термодинамика и теплопередача

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов, способных осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов, формирование у студентов полного и ясного представления о способах получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, а также конструктивных особенностей тепловых машин, теплообменных аппаратов и устройств.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	Имеет представление о фундаментальных законах термодинамики и теплообмена, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:	
Уровень 1	Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по теплотехнике.
Владеть:	
Уровень 1	Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по теплотехнике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и теплообмена и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать основные законы термодинамики и теплообмена и применять их для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
Владеть:	
Уровень 1	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах и различных способах и механизмах передачи тепла.
Уметь:	
Уровень 1	Студент сможет проводить расчеты теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, по существующим методикам с использованием справочной литературы.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения результатов моделирования процессов термодинамики и теплообмена и экспериментальных данных для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	Студент сможет рассказать о термодинамических и тепловых процессах в элементах теплотехнического оборудования, объяснить принципы расчета теплофизических характеристик.
Уметь:	
Уровень 1	Студент сможет использовать основные законы и формулы теоретической теплотехники для решения практически важных инженерных задач.
Владеть:	
Уровень 1	Студент сможет оценить возможность применения известных методов для решения инженерных задач теплотехники, связанных с расчетами теплотехнических устройств, представить результаты расчета и оформить их в виде отчета.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**

3.1.1	Имеет представление о фундаментальных законах термодинамики и тепломасообмена, описывающих изучаемый процесс или явление.
3.1.2	Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах и различных способах и механизмах передачи тепла.
3.1.3	Студент сможет рассказать о термодинамических и тепловых процессах в элементах теплотехнического оборудования, объяснить принципы расчета теплофизических характеристик.
3.1.4	Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и теплообмена и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать основные законы термодинамики и теплообмена и применять их для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
3.2.2	Студент сможет проводить расчеты теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, по существующим методикам с использованием справочной литературы.
3.2.3	Студент сможет использовать основные законы и формулы теоретической теплотехники для решения практически важных инженерных задач.
3.2.4	Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по теплотехнике.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по теплотехнике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.
3.3.2	Владеет навыками применения результатов моделирования процессов термодинамики и теплообмена и экспериментальных данных для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.
3.3.3	Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.
3.3.4	Студент сможет оценить возможность применения известных методов для решения инженерных задач теплотехники, связанных с расчетами теплотехнических устройств, представить результаты расчета и оформить их в виде отчета.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает контроль решения задач на практических занятиях:
Раздел Термодинамика
- – Введение. Основные понятия и определения. Теплоемкость газов. Газовые смеси;
- – Первый закон термодинамики. Циклы. Цикл Карно;
- – Второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы;
- – Циклы теплосиловых установок;

Раздел Теплообмен
- – Теплопроводность;
- – Конвективный теплообмен;
- – Теплопередача.

Также текущий контроль включает в себя проверку выполнения индивидуальных практико-ориентированых заданий.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена и курсовой работы. В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса.

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся:

1. Основные понятия технической термодинамики, параметры и уравнения состояния, термодинамический процесс.
Краткий ответ: Техническая термодинамика изучает закономерности взаимного превращения теплоты и механической работы, а также свойства рабочих тел, участвующих в энергетических процессах. Основными понятиями являются термодинамическая система, окружающая среда и рабочее тело. Система может быть открытой, если она обменивается с окружающей средой веществом и энергией, закрытой, если передаёт только энергию, и изолированной, если обмен отсутствует.
Состояние рабочего тела характеризуется термодинамическими параметрами. К основным относятся абсолютная температура T, давление p, объём V, удельный объём v, плотность ρ, внутренняя энергия u, энтальпия h и энтропия s. Интенсивные параметры, например температура и давление, не зависят от массы вещества, а экстенсивные, такие как объём и внутренняя энергия, зависят от количества вещества.
Связь между параметрами выражается уравнением состояния. Для идеального газа оно записывается как
$pV = mRT$
или для единицы массы:
$pv = RT$,
где m — масса газа, R — удельная газовая постоянная. Для реальных газов применяются более сложные уравнения, учитывающие взаимодействие молекул и их собственный объём.

Термодинамический процесс — это переход системы из одного равновесного состояния в другое вследствие теплообмена, совершения работы или изменения внешних условий. Различают изохорный (V=const), изобарный (p=const), изотермический (T=const), адиабатный (Q=0) и политропный процессы. Их анализ основан на первом и втором началах термодинамики и позволяет рассчитывать теплоту, работу и изменение параметров рабочего тела.

2. Первый закон термодинамики и его аналитические выражения.
Краткий ответ: Первый закон термодинамики выражает закон сохранения и превращения энергии применительно к тепловым процессам. Подведённая к термодинамической системе теплота расходуется на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы против внешних сил. Энергия не возникает и не исчезает, а только переходит из одной формы в другую.
Для закрытой системы аналитическое выражение первого закона имеет вид:
$\delta Q = dU + \delta A$,
где δQ — элементарное количество подведённой теплоты, dU — изменение внутренней энергии, а δA — элементарная работа системы. Для конечного процесса формула записывается как:
$Q = \Delta U + A$.
Если рассматривается единица массы рабочего тела, используют удельные величины: $\delta q=du+\delta l$.
В равновесном процессе изменения объёма элементарная работа расширения равна $\delta A=p\,dV$, поэтому первый закон принимает вид:
$\delta Q = dU + p\,dV$.
С учётом энтальпии $H=U+pV$ его можно преобразовать:
$\delta Q = dH - V\,dp$.

При постоянном объёме работа расширения отсутствует и $QV = \Delta U$, а при постоянном давлении подведённая теплота равна изменению энтальпии: $Qp = \Delta H$.
Для открытой проточной системы в стационарном режиме первый закон записывается как уравнение энергии потока:
q-ltex =(h2 – h1)+c2^2-c1^2/2+g(z2 –z1),

где ltex — техническая работа, h — удельная энтальпия, c — скорость потока, z — высота. Это выражение используется при расчёте турбин, компрессоров, теплообменников и других теплоэнергетических установок.

3. Второй закон термодинамики, энтропия, T-s-диаграмма.
Краткий ответ: Второй закон термодинамики определяет направление самопроизвольных тепловых процессов и возможность преобразования теплоты в работу. Теплота самостоятельно переходит только от более нагретого тела к менее нагретому, а её полное превращение в работу в циклическом процессе невозможно. Поэтому для работы теплового двигателя необходимы источник теплоты, рабочее тело и холодильник, которому передаётся часть энергии. Энтропия (S) — функция состояния, характеризующая направление и необратимость термодинамических процессов. Для обратимого процесса её изменение определяется выражением
$dS = \delta Q_{обр}/T$,
а для единицы массы — $ds = \delta q_{обр}/T$. В изолированной системе энтропия не уменьшается: при обратимых процессах она остаётся постоянной, а при необратимых возрастает. Это положение является одной из основных аналитических формулировок второго закона термодинамики.
T-s -диаграмма изображает изменение состояния рабочего тела в координатах «абсолютная температура T — удельная энтропия s». Площадь под кривой обратимого процесса численно равна удельному количеству теплоты:
$q=\int T\,ds$.
Изотермический процесс изображается горизонтальной линией, а обратимый адиабатный, или изоэнтропный, — вертикальной. T-s -диаграмма удобна для анализа циклов тепловых двигателей, холодильных машин, турбин и компрессоров. Площадь замкнутого обратимого цикла на ней соответствует результирующей теплоте цикла, которая по первому закону равна его полезной работе. Диаграмма также позволяет наглядно оценивать теплоподвод, теплоотвод и потери, вызванные необратимостью процессов.

4. Круговые термодинамические процессы (прямые и обратные циклы). Цикл Карно. Термический КПД цикла.
Краткий ответ на вопрос: Круговым термодинамическим процессом, или циклом, называют совокупность процессов, после которых рабочее тело возвращается в исходное состояние. Поэтому изменение его внутренней энергии за цикл равно нулю, а полученная системой теплота преобразуется в работу. В прямом цикле работа, совершаемая рабочим телом, больше затраченной: такие циклы используются в тепловых двигателях. В обратном цикле внешняя работа затрачивается на перенос теплоты от холодного источника к горячему, что лежит в основе холодильных машин и тепловых насосов.
Цикл Карно — идеальный обратимый цикл, осуществляемый между нагревателем с температурой T_1 и холодильником с температурой T_2. Он состоит из двух изотермических и двух адиабатных процессов. При изотермическом расширении рабочее тело получает теплоту Q_1, затем адиабатно расширяется; после этого оно изотермически сжимается, отдавая холодильнику теплоту Q_2, и адиабатно возвращается в первоначальное состояние.
Термический КПД прямого цикла показывает, какая часть подведённой теплоты превращается в полезную работу:
$\eta t = L_ц/Q1 = Q1 - Q2/Q1 = 1 - Q2/Q1$.
Для обратимого цикла Карно он равен
$\eta_{Карно} = 1 - T2/T1$,
где температуры выражаются только в кельвинах.
КПД Карно зависит лишь от температур нагревателя и холодильника и не зависит от свойств рабочего тела. Он является максимально возможным КПД для любой тепловой машины, работающей в тех же температурных пределах. Повысить его можно увеличением температуры нагревателя или снижением температуры холодильника, однако достичь КПД, равного

единице, невозможно, поскольку для этого потребовалась бы температура холодильника 0 К.

5. Теплоемкость: определение ср и cv и связь между ними.
Краткий ответ: Теплоёмкость — это количество теплоты, которое необходимо подвести к единице количества вещества (массе, объёму или числу молей), чтобы изменить его температуру на один градус. В термодинамике газов решающее значение имеет характер процесса подвода теплоты. В связи с этим различают изобарную теплоёмкость ср (при постоянном давлении) и изохорную теплоёмкость cv (при постоянном объёме).
Различие между ср и cv объясняется первым законом термодинамики. При постоянном объёме (V=const) работа расширения не совершается, поэтому вся подводимая теплота идёт исключительно на увеличение внутренней энергии газа: du = cv dT. При постоянном давлении (p=const) подводимое тепло расходуется не только на нагрев рабочего тела, но и на совершение работы против внешних сил, поэтому ср всегда больше cv, а изменение энтальпии выражается как dh = cp dT.
Связь между массовыми изобарной и изохорной теплоёмкостями идеального газа описывается уравнением (формулой) Майера:
cp – cv = R,
где R — удельная газовая постоянная. Для мольных теплоёмкостей это отношение имеет вид Cp – Cv = Rμ, где Rμ ≈ 8,314 Дж/(моль•К) — универсальная газовая постоянная. Отношение теплоёмкостей называется показателем адиабаты (или коэффициентом Пуассона):
k = cp/cv.
Значения теплоёмкостей и показателя адиабаты зависят от атомности молекул газа и температуры. Для одноатомных газов (гелий, аргон) (k ≈ 1,67), для двухатомных (азот, кислород, воздух при нормальных условиях) (k ≈ 1,40), а для многоатомных (углекислый газ, водяной пар) (k ≈ 1,33). Знание ср и cv необходимо для расчёта процессов нагрева, сжатия и расширения в компрессорах, турбинах, двигательных установках и теплообменных аппаратах.

6. Термодинамические процессы идеальных газов.
Краткий ответ: Термодинамические процессы идеальных газов описывают изменение состояния рабочего тела под воздействием теплообмена и совершения работы. Связь между основными параметрами — давлением p, удельным объёмом v и абсолютной температурой T — определяется уравнением состояния Клапейрона — Менделеева pv=RT. К основным процессам относятся изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный, а их универсальным обобщением выступает политропный процесс.
В изохорном процессе (v=const) объём газа не меняется, поэтому работа расширения равна нулю (l=0), а вся подводимая теплота идет на изменение внутренней энергии: q=Δu = cvΔT. В изобарном процессе (p=const) подведённое тепло расходуется как на изменение внутренней энергии, так и на совершение работы: q=Δh = cpΔT, l=pΔv. В изотермическом процессе (T=const) температура постоянна, поэтому внутренняя энергия газа не меняется (Δu=0), и вся подведённая теплота полностью превращается в работу: q=l=RTln(v2/v1).
Адиабатный процесс протекает без теплообмена с окружающей средой (q=0) и описывается уравнением pv^k=const, где k=cp/cv — показатель адиабаты. В этом процессе работа совершается исключительно за счёт убыли внутренней энергии газа. Обобщающим для всех перечисленных является политропный процесс с уравнением pv^n=const, где n — показатель политропы. При n=0 процесс превращается в изобарный, при n=1 — в изотермический, при n=k — в адиабатный, а при n → ∞ — в изохорный.
Графическое изображение этих процессов на (p-v) и (T-s) диаграммах позволяет наглядно определить работу и теплоту. В реальных тепловых установках (компрессорах, двигателях внутреннего сгорания, газовых турбинах) протекающие рабочие процессы чаще всего аппроксимируются политропными или адиабатными сжатиями и расширениями, что является основой термодинамического расчёта циклов.

7. Термодинамика смеси идеальных газов.
Краткий ответ: Смесь идеальных газов — это механическая смесь нескольких газов, не вступающих между собой в химические реакции. Её поведение подчиняется закону Дальтона, согласно которому общее давление смеси p равно сумме парциальных давлений каждого из её компонентов: p = ∑pi. Парциальным давлением компонента называется давление, которое он оказывал бы, если бы один занимал весь объём смеси при той же температуре. Согласно закону Амага, аналогичное соотношение справедливо и для парциальных объёмов: V = ∑Vi.
Состав смеси задаётся массовыми (gi = mi / m) или объёмными (мольными) долями (ri = Vi / V), причём сумма долей всех компонентов равна единице (∑gi = 1, ∑ri = 1). Зная состав, вычисляют кажущуюся (среднюю) молярную массу смеси μсмеси = ∑ri μi и её удельную газовую постоянную:
Rсмеси = ∑gi Ri = Rμ/μсмеси,
где Rμ≈ 8,314 Дж/(моль•К). Это позволяет использовать для смеси стандартное уравнение состояния идеального газа: pV = m Rсмеси T.
Термодинамические свойства смеси (внутренняя энергия, энтальпия, энтропия и теплоёмкость) обладают свойством аддитивности — они складываются из соответствующих величин отдельных компонентов. Так, изобарная и изохорная массовые теплоёмкости смеси определяются по формулам:
cp,смеси = ∑gi cp,i, cv,смеси = ∑gi cv,i.
Если состав задан объёмными долями, используют объёмные теплоёмкости: cp,смеси' = ∑ri cp,i'. На основе этих величин рассчитывают показатель адиабаты смеси kсмеси = cp,смеси / cv,смеси и изменения основных функций состояния при различных процессах. Изучение термодинамики смесей имеет принципиальное значение для теплоэнергетики, вентиляции и теплогазоснабжения. Наиболее распространёнными в технике смесями газов являются сухой атмосферный воздух (смесь азота, кислорода, аргона и др.), природный и попутный газы, продукты сгорания топлива в котлах, газовых турбинах и двигателях внутреннего сгорания.

8. Влажный воздух.

Краткий ответ: Влажный воздух в технической термодинамике рассматривается как бинарная смесь сухого воздуха и водяного пара. К нему применим закон Дальтона: общее барометрическое давление p равно сумме парциальных давлений сухого воздуха pсух и водяного пара pп (p = pсух + pп). При этом водяной пар в воздухе может находиться как в ненасыщенном (перегретом) состоянии, так и в состоянии насыщения, когда его парциальное давление достигает максимально возможного значения pнас при данной температуре.
Состояние влажного воздуха определяется комплексом термодинамических параметров: относительной влажностью φ= (pп / pнас) • 100%, влагосодержанием d (массой водяного пара в граммах, приходящейся на 1 кг сухого воздуха) и энтальпией h. Влагосодержание выражается через парциальное давление пара формулой:
d = 622 pп/p – pп [г/кг с.в.]
Важными температурными критериями являются температура точки росы tp (температура, при которой воздух при данном d достигает 100% влажности и начинает выпадать конденсат) и температура мокрого термометра tм (температура предельного адиабатного охлаждения воздуха за счёт испарения воды).
Для анализа и расчёта процессов обработки воздуха широко используется I-d (или h-d) диаграмма Рамзина (Молье). На ней в косоугольной системе координат нанесены линии постоянных значений температуры, энтальпии, влагосодержания, относительной влажности и парциального давления. Диаграмма позволяет наглядно строить и рассчитывать основные технологические процессы: нагревание (d = const), охлаждение с осушением (при снижении температуры ниже tp), адиабатное увлажнение (h ≈ const) и смешение различных воздушных потоков.
Закономерности термодинамики влажного воздуха составляют теоретическую основу расчета систем вентиляции, кондиционирования воздуха (ОВК) и сушильных установок. Кроме того, оценка влажностного состояния воздуха критически важна в строительной теплофизике для предотвращения выпадения конденсата на внутренних поверхностях помещений и в толще ограждающих конструкций, что напрямую влияет на микроклимат и долговечность зданий.

9. Основные закономерности течения газа в соплах и диффузорах.
Краткий ответ: Сопла и диффузоры — это профилированные каналы, предназначенные для регулирования скорости и давления движущегося потока газа. В сопле происходит разгон газа (преобразование потенциальной энергии давления и энтальпии в кинетическую энергию), сопровождающийся падением давления. В диффузоре осуществляется обратный процесс: поток тормозится, а его кинетическая энергия преобразуется в энергию давления. Анализ течения сжимаемого газа в таких каналах основывается на уравнениях неразрывности, сохранения энергии и состояния.
Характер изменения площади поперечного сечения канала A в зависимости от изменения скорости v определяется числом Маха M = v / a (где a — местная скорость звука) и описывается соотношением Гюгоньо:
dA/A = (M^2 – 1)dv/v.
Из этого уравнения следует, что при дозвуковом течении (M < 1) для ускорения газа (dv > 0) канал должен сужаться (dA < 0), а для торможения (dv < 0) — расширяться (dA > 0). При сверхзвуковом течении (M > 1) закономерность меняется на противоположную: сверхзвуковое сопло должно быть расширяющимся, а сверхзвуковой диффузор — сужающимся.
Для непрерывного разгона газа от дозвуковых скоростей до сверхзвуковых применяется сопло Лаваля — комбинированный сужающе-расширяющийся канал. В самом узком (критическом) сечении скорость потока достигает скорости звука (M = 1).
Переход через скорость звука возможен только при достижении критического отношения давлений:
βкр = pкр/p0 = ≤ ft(2/k+1)^k/k-1,
где k — показатель адиабаты (для воздуха βкр ≈ 0,528). Если давление за соплом выше критического, сопло работает в недорасширенном или дозвуковом режиме, и в расширяющейся части поток начинает тормозиться.
В реальных процессах течение газа сопровождается трением и волновыми явлениями. При торможении сверхзвукового потока в диффузорах образуются скачки уплотнения (ударные волны), приводящие к скачкообразному росту давления, температуры и необратимым потерям энергии. Закономерности течения в соплах и диффузорах составляют основу расчета паровых и газовых турбин, реактивных двигателей, эжекторов, компрессоров, а также фасонных элементов систем вентиляции и пневмотранспорта.

10. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.
Краткий ответ: Компрессор — это машина, предназначенная для сжатия и транспортировки газов за счёт затраты внешней механической работы. В технической термодинамике термодинамический анализ работы компрессора основан на сравнении трёх базовых процессов сжатия: изотермического (T=const), адиабатного (q=0) и политропного (1 < n < k). Изотермическое сжатие является наиболее экономичным, так как всё выделяющееся при сжатии тепло полностью отводится, а затрачиваемая работа минимальна. Напротив, адиабатное сжатие происходит без теплоотвода, сопровождается максимальным ростом температуры и требует наибольших затрат энергии. Реальный процесс сжатия всегда является политропным, при котором происходит частичный отвод тепла через стенки рабочей камеры.
Удельная техническая работа, затрачиваемая на сжатие и перемещение газа в проточной системе компрессора, определяется интегралом lтех = ∫_p1^p2 v dp. Для изотермического процесса работа рассчитывается как lиз = RT1 ln(p2/p1), а для политропного выражается формулой:
lпол = n/(n–1) R T1 ≤ ft[≤ft(p2/p1)^(n–1/(n – 1))].
На p-v диаграмме работа сжатия наглядно изображается площадью слева от линии процесса (до оси давлений). Чем ближе политропа сжатия к изотерме (чем меньше показатель политропы n), тем меньше площадь и, следовательно, меньше расходуемая мощность привода.
При высоких степенях повышения давления (p2/p1 > 4…6) одноступенчатое сжатие становится неэффективным и технически затруднительным. Из-за сильного нагрева газа нарушаются условия смазки и прочность деталей, а наличие вредного (вредно-остаточного) объёма в цилиндре приводит к падению коэффициента подачи. Для устранения этих недостатков применяют многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением газа между ступенями. Это позволяет приблизить ступенчатый процесс к изотермическому, существенно снизить расход энергии, уменьшить конечную температуру и улучшить объёмный КПД компрессора.
Эффективность компрессорных установок оценивается с помощью изотермического (ηиз = Lиз / Lдейств) или

адиабатного/изоэнтропного (ηs = Ls / Lдейств) КПД, которые учитывают внутренние гидравлические потери, необратимость теплообмена и механическое трение. Термодинамический анализ процессов сжатия составляет расчетную основу при проектировании поршневых, винтовых, центробежных и осевых компрессоров, используемых в холодильных машинах, системах кондиционирования и вентиляции, газопроводах, пневмоприводах и газотурбинных установках.

11. Термодинамические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.
Краткий ответ: Поршневой двигатель внутреннего сгорания (ДВС) преобразует химическую энергию топлива в теплоту, а затем в механическую работу. Для теоретического анализа работы ДВС реальные открытые процессы сгорания и газообмена заменяют замкнутыми обратимыми термодинамическими циклами идеального газа. В зависимости от способа подвода теплоты выделяют три основных идеализированных цикла: с подводкой теплоты при постоянном объёме (цикл Отто), при постоянном давлении (цикл Дизеля) и смешанный подвод (цикл Тринклера).
Цикл Отто (v=const) служит моделью бензиновых и газовых двигателей с принудительным воспламенением от искры. Он состоит из адиабатного сжатия, изохорного подвода теплоты (имитирующего быстрое сгорание смеси), адиабатного расширения (рабочего хода) и изохорного отвода теплоты. Цикл Дизеля (p=const) предполагает изобарный подвод теплоты, что исторически соответствовало медленному впрыску топлива в тихоходных дизелях. Современные быстроходные дизельные двигатели работают по смешанному циклу (Тринклера), в котором первая часть топлива сгорает при постоянном объёме, а вторая — при постоянном давлении.
Термический КПД ηt циклов ДВС определяется геометрической степенью сжатия ε = V1 / V2, а также коэффициентами повышения давления λ= p3 / p2 и предварительного расширения ρ= v3 / v2. При одинаковой степени сжатия наибольший КПД имеет цикл Отто:
ηt,Отто = 1 – 1/(ε^k – 1).
Однако дизельные и смешанные циклы допускают значительно большие степени сжатия (ε= 14…22 против ε= 8…12 у бензиновых двигателей без детонации), благодаря чему реальные дизельные двигатели обладают более высокой экономичностью. Реальные рабочие процессы ДВС отличаются от идеальных термодинамических циклов наличием гидравлических потерь при впуске и выпуске (насосные потери), конечностью скорости сгорания, теплообменом со стенками цилиндра и утечками газа. Тем не менее, термодинамический анализ идеальных циклов позволяет установить предельные границы эффективности, обосновать преимущество газотурбинного наддува и определить основные направления совершенствования двигателей.

12. Термодинамические циклы паротурбинных установок.
Краткий ответ: Паротурбинные установки (ПТУ) являются основой современной тепловой и атомной электроэнергетики. Рабочим телом в них служит водяной пар, совершающий фазовые превращения. В качестве эталонного теоретического цикла ПТУ используется цикл Ренкина, который лишен недостатков идеального цикла Карно для влажного пара (таких как необходимость сжатия влажного пара в компрессоре и эрозия лопаток турбины). Цикл Ренкина включает следующие последовательные процессы: испарение и перегрев пара в котле (p=const), адиабатное расширение пара в турбине (s=const), конденсацию отработанного пара в конденсаторе (p=const, T=const) и сжатие питательной воды насосом (v ≈ const).
На T-s и h-s диаграммах цикл Ренкина наглядно иллюстрирует преимущество перехода к перегретому пару. Термический КПД цикла вычисляется как отношение полезной работы к подведенной теплоте:
ηt = lт – lн/q1 = (h1 – h2) – (h4 – h3)/h1 – h4,
где h1 — энтальпия свежего перегретого пара, h2 — энтальпия пара за турбиной, h3 — энтальпия конденсата, h4 — энтальпия воды после питательного насоса. Так как работа насоса lн крайне мала по сравнению с работой турбины lт, ей часто пренебрегают при ориентировочных расчетах.
Повышение термического КПД паротурбинных установок достигается путем увеличения параметров свежего пара (давления и температуры) и снижения давления в конденсаторе. Для предотвращения повышенной влажности пара в последних ступенях турбины и дополнительного роста КПД применяют промежуточный перегрев пара. Кроме того, важнейшим способом повышения эффективности является регенеративный подогрев питательной воды, при котором вода перед подачей в котел нагревается паром, отбираемым из промежуточных ступеней турбины.
В современных энергоблоках используются сверхкритические и суперсверхкритические параметры пара (давление до 25–30 МПа, температура до 600…620 °C), что позволяет достигать абсолютного КПД электростанции на уровне 42–46%. В промышленности и теплофикации широкое распространение получили теплофикационные ПТУ (ТЭЦ), в которых отработавший пар используется не только для выработки электроэнергии, но и для централизованного теплоснабжения, что обеспечивают комплексное использование топлива с суммарным коэффициентом использования энергии до 80–85%.

13. Термодинамический цикл газотурбинной установки.
Краткий ответ: Газотурбинная установка (ГТУ) — это энергетический агрегат, в котором теплота сгорания топлива преобразуется в механическую работу расширяющихся продуктов сгорания. В отличие от паротурбинных установок, рабочим телом в ГТУ служат сжатые газы (воздух и продукты сгорания), непрерывно проточные через систему без фазовых переходов. Базовой теоретической моделью для ГТУ замкнутого и открытого типов является цикл Брайтона (или цикл Брайтона — Джуэля) с изобарным подводом теплоты.
Цикл Брайтона состоят из четырех основных процессов: адиабатного сжатия атмосферного воздуха в компрессоре (1→2), изобарного подвода теплоты в камере сгорания (2→3), адиабатного расширения высокотемпературных газов в турбине (3→4) и изобарного отвода теплоты в атмосферу или охлаждающее устройство (4→1). Часть мощности, вырабатываемой турбиной, расходуется на привод компрессора (до 50–60%), а оставшаяся полезная мощность подается на электрогенератор или приводной механизм.
Термический КПД цикла Брайтона определяется степенью повышения давления в компрессоре β= p2 / p1 и показателем адиабаты рабочей среды k:
ηt = 1 – 1/β^((k-1)/k).
Из формулы видно, что КПД растет с увеличением степени сжатия β. Однако рост β ограничен допустимой температурой

газов перед турбиной Т3, определяемой жаропрочностью рабочих лопаток. Полезная работа цикла достигает максимума при некотором оптимальном значении βопт, зависящем от отношения начальной и максимальной температур (Т3/Т1). Для повышения эффективности ГТУ применяют регенерацию теплоты отходящих газов (предварительный подогрев воздуха за компрессором отработавшими газами турбины), ступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением и многоступенчатое расширение с промежуточным подогревом. Широкое распространение получили парогазовые установки (ПГУ), где отходящие газы ГТУ направляются в котел-утилизатор для выработки пара и привода паровой турбины. КПД современных бинарных ПГУ достигает рекордных значений 60–64%, что делает их наиболее перспективными объектами в теплоэнергетике и теплогазоснабжении.

14. Виды и количественные характеристики переноса тепла, понятие теплоотдачи и теплопередачи.
Краткий ответ: Перенос тепла (теплообмен) — это самопроизвольный нереобратимый процесс распространения тепловой энергии в пространстве, вызванный наличием разности температур. В зависимости от физической природы различают три основных вида теплообмена: теплопроводность (перенос энергии за счет микрочастиц тела без перемещения его массы), конвекцию (перенос тепла перемещающимися макрообъемами жидкости или газа) и тепловое излучение (перенос энергии посредством электромагнитных волн). На практике эти виды переноса чаще всего протекают совместно (сложный теплообмен).
Количественными характеристиками переноса тепла являются количество теплоты Q [Дж], тепловой поток Q или Qт [Вт] (количество теплоты, переданное в единицу времени) и плотность теплового потока q [Вт/м^2] — тепловой поток, приходящийся на единицу площади поверхности А:
q = Qт/А.
Плотность теплового потока является векторной величиной, направленной в сторону убывания температуры.
В теплотехнике разделяют понятия теплоотдачи и теплопередачи. Теплоотдача — это процесс конвективно-лучистого теплообмена между поверхностью твердого тела и омывающей ее средой (жидкостью или газом). Интенсивность теплоотдачи описывается законом Ньютона — Рихмана:
q = α(tст – tж),
где α [Вт/(м^2•К)] — коэффициент теплоотдачи, tст и tж — температуры поверхности стенки и омывающей среды. Коэффициент α зависит от скорости и режима движения среды, ее теплофизических свойств и геометрии поверхности.
Теплопередача — это суммарный процесс переноса тепла от одной подвижной среды (горячего теплоносителя) к другой (холодному теплоносителю) через разделяющую их твердую стенку. Процесс включает теплоотдачу от горячей среды к стенке, теплопроводность внутри стенки и теплоотдачу от стенки к холодной среде. Расчет плотности теплового потока при теплопередаче выполняется по формуле теплопередачи:
q = k (tж1 – tж2),
где k [Вт/(м^2•К)] — коэффициент теплопередачи, а величина Rт = 1/k — общее термическое сопротивление теплопередаче. Понятия теплоотдачи и теплопередачи являются ключевыми при расчете ограждающих конструкций зданий, теплообменников, паровых котлов и трубопроводов теплоснабжения.

15. Передача тепла теплопроводностью: закон Фурье, физический смысл коэффициента теплопроводности.
Краткий ответ: Теплопроводность представляет собой процесс переноса тепловой энергии между микрочастицами (атомами, молекулами, свободными электронами) соприкасающихся частей тела, обусловленный их хаотическим движением без перемещения массы вещества. Основным законом, описывающим явление теплопроводности в сплошной среде, является закон Фурье. Согласно этому закону, вектор плотности теплового потока q [Вт/м^2] прямо пропорционален градиенту температуры grad t:
q = –λ grad t = –λ∂t/∂n,
где знак «минус» указывает на то, что тепловая энергия самопроизвольно передается в направлении убывания температуры (от более нагретых участков к менее нагретым).
Коэффициент пропорциональности λ [Вт/(м•К)] называется коэффициентом теплопроводности. Его физический смысл заключается в том, что он численно равен количеству теплоты, проходящему в единицу времени через единицу площади изотермической поверхности при градиенте температуры, равном 1 К/м (или при перепаде температур в 1 К на толщине материала 1 м). Чем выше значение λ, тем лучше материал проводит тепло, и наоборот, малые значения коэффициента характеризуют высокие теплоизоляционные свойства материала.
Величина коэффициента теплопроводности зависит от химической природы вещества, его агрегатного состояния, микроструктуры, плотности, влажности и температуры. Наибольшей теплопроводностью обладают металлы (λ≈ 10…400 Вт/(м•К)) за счет наличия свободных электронов. У сухих газов и пористых материалов значения λ крайне малы (λ≈ 0,02…0,05 Вт/(м•К)), что делает их эффективными теплоизоляторами. При увлажнении пористых строительных материалов их теплопроводность резко возрастает, так как вода (λ≈ 0,6 Вт/(м•К)) проводит тепло значительно лучше воздуха (λ≈ 0,026 Вт/(м•К)).
Закон Фурье и физический смысл коэффициента теплопроводности составляют фундамент расчетной строительной теплофизики и теплотехники. На их основе рассчитывают термическое сопротивление ограждающих конструкций (стен, перекрытий, окон), определяют нормативную толщину теплоизоляции трубопроводов систем теплогазоснабжения, паровых котлов и промышленного оборудования, обеспечивая энергоэффективность и нормативный микроклимат помещений.

16. Уравнение теплопроводности и условия однозначности.
Краткий ответ: Дифференциальное уравнение теплопроводности (уравнение Фурье) является фундаментальным математическим описанием пространственно-временного распределения температуры в сплошной среде. В наиболее общем виде для анизотропной среды с внутренними источниками теплоты qv [Вт/м^3] оно формулируется на основе закона сохранения энергии и закона Фурье. Для изотропного тела с постоянным коэффициентом теплопроводности λ уравнение имеет вид:

∂t/∂τ = a □^2 t + qv/ρcp,
где t — температура, τ — время, □^2 = ∂^2/∂x^2 + ∂^2/∂y^2 + ∂^2/∂z^2 — оператор Лапласа, ρ — плотность, ср — удельная теплоемкость, а a = λ/ρc_p [м^2/с] — коэффициент температуропроводности, характеризующий скорость изменения температуры в нестационарных процессах.
Само по себе дифференциальное уравнение описывает класс однородных процессов и имеет бесконечное множество решений. Для получения единственного решения конкретной практической задачи необходимо задать условия однозначности (краевые условия), которые включают геометрические, физические, начальные и граничные условия. Геометрические условия определяют форму и размеры тела; физические условия задают теплофизические свойства материала (λ, ρ, ср) и интенсивность внутренних источников тепла qv.
Начальные условия заменяют временную неопределенность и необходимы только для нестационарных процессов (∂t / ∂τ≠ 0), задавая распределение температуры по всему объему тела в начальный момент времени τ= 0: t(x, y, z, 0) = f(x, y, z).
Граничные условия (краевые условия I–IV родов) описывают взаимодействие поверхности тела с окружающей средой на его границах:
• I род (Дирихле): задается распределение температуры на поверхности тела tст = f(τ);
• II род (Неймана): задается плотность теплового потока на поверхности qст = f(τ);
• III род (Робин/Ньютон): задается температура омывающей среды tж и коэффициент теплоотдачи α (-λ∂t/∂n = α(tст – tж));
• IV род: условия сопряжения на границе раздела двух соприкасающихся тел с разными теплофизическими свойствами (равенство температур и тепловых потоков).
Совместное решение дифференциального уравнения теплопроводности с соответствующими условиями однозначности позволяет рассчитать температурные поля в элементах зданий, тепловой изоляции, трубопроводах, фундаментах (включая промерзание грунтов) и промышленном оборудовании, что критически важно для проектирования систем ТГВ и оценки эксплуатационной надежности строительных конструкций.

17. Передача теплоты через многослойную плоскую стенку и коэффициент теплопередачи.
Краткий ответ: Передача теплоты через многослойную плоскую стенку — это классический процесс сложного теплообмена, при котором тепловая энергия последовательно переносится от одного подвижного теплоносителя (например, внутреннего воздуха помещения) к другому (наружному воздуху) через конструкцию, состоящую из нескольких плоских слоёв различных материалов. Схема широко применяется в строительной теплофизике для расчёта ограждающих конструкций (стен с утеплением и штукатуркой, сендвич-панелей, многослойных перекрытий), а также в промышленной теплотехнике при проектировании футеровки печей и плоской теплоизоляции.
При установившемся (стационарном) тепловом режиме плотность теплового потока q [Вт/м^2] остается постоянной через все слои и описывается формулой теплопередачи:
q = k (tж1 – tж2) = tж1 – tж2/Rт,
где tж1 и tж2 — температуры горячей и холодной сред, k [Вт/(м^2•К)] — коэффициент теплопередачи, а Rт = 1/k [м^2•К/Вт] — полное термическое сопротивление теплопередаче. Полное сопротивление складывается из сопротивления теплоотдаче на внутренней поверхности (1/α1), суммы термических сопротивлений теплопроводности каждого из n слоёв (δi / λi) и сопротивления теплоотдаче на наружной поверхности (1/α2):
Rт = 1/k = 1/α1 + ∑_i=1^n δi/λi + 1/α2,
где δi — толщина $-го слоя [м], а λi — его коэффициент теплопроводности [Вт/(м•К)].
Распределение температуры по толщине каждого отдельного слоя стенки является линейным (при постоянных коэффициентах λi), а перепад температур на i-м слое прямо пропорционален его термическому сопротивлению: Δti = q • (δi / λi). Наибольший перепад температур наблюдается в слоях с малым коэффициентом теплопроводности (эффективных теплоизоляторах). Расчёт промежуточных температур на границах слоёв критически важен для оценки влажностного режима стенки, определения положения точки росы и исключения выпадения конденсата внутри конструкции.
Коэффициент теплопередачи k показывает, какое количество теплоты проходит в единицу времени через 1 м^2 поверхности стенки при разности температур омывающих сред в 1 К. Чем ниже коэффициент k (и, соответственно, выше полное термическое сопротивление Rт), тем выше теплозащитные свойства конструкции. В современном строительстве повышение Rт за счет применения высокоэффективной минераловатной или полимерной изоляции позволяет существенно сократить теплопотери зданий, снизить затраты на отопление и кондиционирование, а также обеспечить нормативный микроклимат помещений.

18. Способы интенсификации теплопередачи.
Краткий ответ: Способы интенсификации теплопередачи направлены на повышение эффективности теплообменных процессов в различных системах — от промышленных установок до бытовых приборов. Основная цель — увеличить коэффициент теплопередачи при тех же температурных градиентах и геометрических параметрах оборудования.
Один из наиболее распространённых методов — увеличение площади поверхности теплообмена. Это достигается за счёт применения оребрённых или гофрированных поверхностей, пластинчатых конструкций, труб с внутренними перегородками. Такой подход позволяет существенно увеличить количество точек контакта между теплоносителями.
Не менее важен выбор материалов с высокой теплопроводностью. Использование меди, алюминия или специальных сплавов в конструкциях теплообменников снижает термическое сопротивление и ускоряет перенос теплоты. Кроме того, применение наноструктурированных покрытий может улучшить адгезию и теплоотдачу на микроуровне.
Также широко применяются активные методы интенсификации: принудительная циркуляция теплоносителей, вибрация поверхностей, ультразвуковая обработка. Эти способы позволяют нарушить пограничный слой у поверхности теплообмена, уменьшить его толщину и тем самым повысить интенсивность теплопередачи.

19. Передача теплоты через многослойную цилиндрическую стенку. Линейная плотность теплового потока.
Краткий ответ: Передача теплоты через многослойную цилиндрическую стенку — важный процесс в теплотехнике, встречающийся при расчёте теплоизоляции труб, теплообменников и других цилиндрических конструкций. В отличие от

плоской стенки, здесь площадь поверхности теплообмена изменяется по радиусу, что существенно влияет на распределение температур и величину теплового потока.
Основной характеристикой в таких задачах является линейная плотность теплового потока ql (Вт/м) — количество теплоты, проходящее через единицу длины цилиндрической стенки за единицу времени. Она позволяет удобно оценивать тепловые потери по длине трубопровода, не привязываясь к конкретной длине участка.
Для многослойной цилиндрической стенки линейная плотность теплового потока определяется через суммарное термическое сопротивление всех слоёв. Формула имеет вид:
ql = (T1 – T2)/∑_i=1^ndi/(2λiln(ri+1/ri)),
где:
- T1, T2 —температуры на внутренней и внешней поверхностях стенки;
- di — толщина ii-го слоя;
- λi — коэффициент теплопроводности материала i-го слоя;
- ri, ri+1 — внутренний и внешний радиусы i-го слоя.

Расчёт линейной плотности теплового потока через многослойную цилиндрическую стенку позволяет оптимизировать конструкцию теплоизоляции, минимизировать тепловые потери и обеспечить безопасную эксплуатацию оборудования.

20. Уравнение нестационарной теплопроводности, начальные и граничные условия. Существующие методы решения.
Краткий ответ: Уравнение нестационарной теплопроводности описывает процесс распространения тепла в теле, при котором температурное поле изменяется во времени. В дифференциальной форме для изотропной среды оно представляет собой параболическое уравнение второго порядка: dT/ dt = a □^2 T, где T — температура, t — время, а a — коэффициент температуропроводности материала. Физически это уравнение выражает закон сохранения энергии, связывая скорость изменения температуры в точке с пространственной кривизной температурного профиля.
Для получения единственного решения математическая модель требует дополнения начальными и граничными условиями. Начальное условие задает распределение температуры по всему объему тела в начальный момент времени (t=0).
Граничные условия определяют тепловой режим на поверхностях тела и классифицируются на четыре основных рода. Условия первого рода (задача Дирихле) задают температуру на границе; второго рода (задача Неймана) — плотность теплового потока через поверхность; третьего рода (смешанная задача) описывают конвективный теплообмен со средой по закону Ньютона-Рихмана; четвертого рода обеспечивают идеальные термический контакт и равенство потоков на стыке двух тел.
Аналитические методы решения строго применимы лишь к идеализированным задачам с простой геометрией (пластина, цилиндр, шар). К ним относятся метод разделения переменных Фурье, использование интегральных преобразований Лапласа или Ханкеля, а также классический метод источников (функция Грина), позволяющий строить решения для сложных начальных распределений.
В практических инженерных расчетах чаще всего применяются численные методы аппроксимации исходного дифференциального уравнения системой алгебраических. Наиболее распространенным является метод конечных разностей (МКР), включая явную и неявную схемы Эйлера, а также более точный метод Кранка-Николсон. Для областей сложной формы используются метод конечных элементов (МКЭ) и метод контрольного объема, которые лежат в основе большинства современных пакетов компьютерного моделирования теплообмена.

21. Конвективный теплообмен: закон Ньютона-Рихмана, коэффициент теплоотдачи и факторы, влияющие на его величину.
Краткий ответ: Конвективный теплообмен представляет собой процесс переноса теплоты, осуществляемый совместным действием конвекции (переноса вещества потоком жидкости или газа) и теплопроводности в тонком пристенном слое. Математически интенсивность этого процесса на границе раздела фаз описывается законом Ньютона-Рихмана: плотность теплового потока q прямо пропорциональна разности температур между поверхностью стенки Tc и омывающей средой T0. Формула закона имеет вид q = α(Tст – T0), где α — коэффициент теплоотдачи.
Коэффициент теплоотдачи α является ключевой характеристикой интенсивности процесса. Физический смысл этой величины заключается в плотности теплового потока при температурном напоре (разности температур) в один градус. В системе СИ он измеряется в Вт/(м²•К). Важно понимать, что это не фундаментальное свойство материала, а комплексная параметрическая характеристика всей системы «тело — среда», которая учитывает механизм движения теплоносителя и его физические свойства.
Величина коэффициента теплоотдачи зависит от огромного числа факторов. К определяющим относятся физико-химические свойства теплоносителя (плотность, вязкость, теплопроводность, удельная теплоемкость), режим течения (ламинарный или турбулентный) и скорость движения среды. Также существенное влияние оказывают геометрия поверхности, ее шероховатость, направление теплового потока (нагревание или охлаждение) и наличие отложений или загрязнений на стенке, которые создают дополнительное термическое сопротивление.

22. Тепловой пограничный слой и термический начальный участок.
Краткий ответ: Тепловой пограничный слой — это тонкая область течения жидкости или газа, прилегающая к поверхности твердого тела, внутри которой происходит основное изменение температуры. В пределах этого слоя температура теплоносителя меняется от значения на стенке до температуры набегающего невозмущенного потока. За его пределами температурное поле считается практически однородным, а поперечный перенос теплоты осуществляется исключительно за счет теплопроводности самого рабочего тела.
Толщина теплового пограничного слоя напрямую зависит от физических свойств среды (вязкости и теплопроводности) и режима течения. Между динамическим (скоростным) и тепловым слоями существует тесная связь: если число Прандтля для жидкости равно единице, эти слои совпадают по толщине. При числах Прандтля больше единицы тепловой слой тоньше скоростного, так как молекулярная теплопроводность отстает от вязкого трения, а при числах меньше единицы — наоборот, распространяется дальше в поток].
Участок трубы или пластины от начала обогрева до момента смыкания тепловых слоев у оси канала называется

термическим начальным участком (участком гидродинамической и тепловой стабилизации). На этом отрезке толщина пограничного слоя постепенно нарастает от нуля до тех пор, пока не заполнит все сечение потока. Именно здесь интенсивность теплоотдачи максимальна, поскольку градиенты температуры вблизи стенки наиболее крутые, а коэффициент теплоотдачи плавно снижается вдоль потока по мере развития слоя.
За пределами термического начального участка наступает режим стабилизированного теплообмена. Толщина пограничного слоя перестает расти, профиль температуры становится неизменным в продольном направлении (самоподобным), а коэффициент теплоотдачи принимает постоянное значение, характерное для данного типа течения. Понимание структуры этих слоев критически важно для инженерных расчетов, так как именно в пристенной зоне формируется основное термическое сопротивление процесса конвекции.

23. Виды критериальных уравнений конвективного теплообмена. Физический смысл критериев подобия Nu, Re, Gr, Pr.
Краткий ответ: Критериальные уравнения конвективного теплообмена представляют собой эмпирические зависимости, полученные методами теории подобия. Они позволяют обобщить результаты единичных экспериментов и использовать их для расчета широкого класса подобных процессов. В общем виде такие уравнения связывают безразмерный коэффициент теплоотдачи (число Нуссельта) с критериями, описывающими гидродинамику и физические свойства среды: Nu = f(Re, Pr) для вынужденной конвекции и Nu = f(Gr, Pr) для свободной.
Физический смысл основных критериев подобия заключается в следующем:
Число Нуссельта (Nu) — это безразмерный коэффициент теплоотдачи. Оно показывает отношение интенсивности переноса теплоты конвекцией к интенсивности чисто молекулярной теплопроводности через слой такой же толщины. Чем выше Nu, тем эффективнее работает конвекция по сравнению с простой проводимостью тепла.
Число Рейнольдса (Re) характеризует режим течения жидкости или газа. Это отношение сил инерции к силам вязкого трения. Именно оно определяет переход от упорядоченного ламинарного движения к хаотичному турбулентному, при котором перемешивание слоев резко увеличивает теплообмен.
Число Грасгофа (Gr) является аналогом числа Рейнольдса для естественной (свободной) конвекции. Оно отражает соотношение подъемных (архимедовых) сил, возникающих из-за разности плотностей нагретых и холодных слоев в поле тяжести, и сил вязкости.
Число Прандтля (Pr) описывает теплофизические свойства самой среды, представляя собой отношение коэффициента кинематической вязкости к коэффициенту температуропроводности. Этот критерий показывает, какой механизм — перенос импульса (вязкость) или распространение температуры — протекает быстрее, и во сколько раз толщина скоростного пограничного слоя отличается от теплового.

24. Теплоотдача при конденсации и кипении.
Краткий ответ: Теплоотдача при конденсации и кипении — это процессы фазового перехода первого рода, характеризующиеся чрезвычайно высокой интенсивностью теплообмена за счет поглощения или выделения скрытой теплоты парообразования. При этом температура самого вещества остается постоянной и равной температуре насыщения при данном давлении, а тепловой поток определяется разностью температур между стенкой и паром (или жидкостью).
При конденсации пара на охлаждаемой поверхности выделяют два основных режима: пленочный и капельный. При пленочной конденсации поверхность полностью смачивается, и образующаяся сплошная пленка жидкости создает значительное термическое сопротивление, затрудняя отвод тепла. Капельная конденсация происходит на несмачиваемых поверхностях, где пар контактирует непосредственно со стенкой через отдельные капли; в этом случае интенсивность теплоотдачи может быть на порядок выше, чем при пленочном режиме.
Кипение классифицируют по характеру движения жидкости на пузырьковое и пленочное. Пузырьковое кипение возникает при умеренном перегреве стенки относительно температуры насыщения и сопровождается образованием отдельных паровых пузырей, что обеспечивает очень эффективный теплообмен из-за активного перемешивания слоев. При достижении критической плотности теплового потока режим сменяется пленочным кипением: вся поверхность затягивается сплошной паровой пленкой, которая обладает низкой теплопроводностью, вследствие чего коэффициент теплоотдачи резко падает.
Особенностью этих процессов является их высокая чувствительность к внешним факторам. Например, даже незначительная примесь неконденсирующихся газов (например, воздуха) в паре резко снижает эффективность конденсатора, так как газ скапливается у стенки и блокирует доступ свежего пара. Аналогично, состояние поверхности (шероховатость, наличие оксидных пленок) напрямую влияет на плотность центров парообразования при кипении и определяет переход между эффективными и кризисными режимами работы теплообменного аппарата.

25. Передача тепла излучением: основные понятия и определения, закон Стефана-Больцмана.
Краткий ответ: Передача тепла излучением — это единственный вид теплообмена, который может осуществляться в вакууме и прозрачных средах без непосредственного контакта тел. Физический механизм процесса заключается в испускании электромагнитных волн всеми телами, температура которых выше абсолютного нуля (0 К), вследствие хаотического теплового движения заряженных частиц внутри вещества. В отличие от теплопроводности и конвекции, здесь перенос энергии осуществляется фотонами.
Ключевым понятием теории является модель абсолютно черного тела (АЧТ) — идеализированного объекта, который полностью поглощает всё падающее на него излучение независимо от длины волны. Для реальных физических тел вводится понятие степени черноты ε — коэффициента, показывающего, какую долю от излучения АЧТ при той же температуре выдает данная поверхность. Интегральная плотность потока энергии, излучаемого поверхностью во всех направлениях и по всем длинам волн, называется энергетической светимостью.
Зависимость этой светимости от температуры описывается законом Стефана-Больцмана. Он гласит, что полная мощность излучения абсолютно черного тела прямо пропорциональна четвертой степени его абсолютной температуры: E0 = σT^4. Здесь σ — постоянная Стефана-Больцмана, равная приблизительно 5,67 10^{-8} Вт/(м²•К⁴). Для реальных серых тел закон уточняется с учетом их способности к излучению: E = εσ T^4, где ε < 1.

Важной особенностью радиационного теплообмена является резкая нелинейность: даже небольшое повышение температуры приводит к значительному росту тепловых потерь или притока лучистой энергии. При расчете теплообмена между двумя поверхностями учитывается не только разность их температур в четвертой степени, но и взаимное расположение тел через угловой коэффициент облученности, а также наличие экранов или промежуточной среды, которая может поглощать часть спектра.

26. Уравнения теплового баланса теплообменных аппаратов рекуперативного типа.
Краткий ответ: Рекуперативные теплообменные аппараты — это устройства, в которых теплота от горячего теплоносителя к холодному передается непрерывно через твердую разделяющую стенку (трубную доску, пластину) из теплопроводного материала. При этом сами среды одновременно омывают поверхность теплообмена и движутся в различных каналах, не смешиваясь друг с другом.
Уравнение теплового баланса рекуператора основывается на законе сохранения энергии для каждого потока в отдельности. В идеальном случае без потерь в окружающую среду количество теплоты Q, отдаваемое горячим теплоносителем, равно количеству теплоты, принимаемому холодным: Q = G1 cp1 (t1н – t1к) = G2 cp2 (t2к – t2н). Здесь G — массовый расход, cp — удельная изобарная теплоемкость, а индексы «н» и «к» обозначают начальную и конечную температуры соответствующих сред.
В реальных инженерных расчетах учитываются неизбежные потери тепла в окружающую среду через корпус аппарата с помощью коэффициента удержания тепла η (обычно составляющего 0,95–0,98). Тогда уравнение баланса принимает вид Q = η G1 cp1 (t1н – t1к) = G2 cp2 (t2к – t2н). Если процесс сопровождается изменением агрегатного состояния одной из сред (например, конденсацией пара), вместо произведения cp Δt используется удельная теплота фазового перехода r.
Для определения требуемой площади поверхности теплообмена (F) уравнение баланса дополняется кинетическим уравнением теплопередачи: Q = k F \Δ tcp. В этой формуле k — коэффициент теплопередачи, учитывающий термические сопротивления стенки и пограничных слоев, а Δtcp — среднелогарифмический температурный напор. Выбор схемы движения потоков (прямоток, противоток или перекрестный ток) напрямую влияет на величину этого напора и общую эффективность использования поверхности аппарата.

27. Основы методики расчета теплообменных аппаратов.
Краткий ответ: Методика расчета теплообменных аппаратов базируется на совместном решении уравнений теплового баланса и теплопередачи. В инженерной практике различают два основных вида расчетов: конструктивный и поверочный. Целью конструктивного (проектного) расчета является определение необходимой площади поверхности теплообмена для заданных тепловых нагрузок, расходов и температур теплоносителей. Поверочный расчет выполняется для уже существующего аппарата с известной площадью поверхности; его задача — определить конечные температуры рабочих сред и фактическую тепловую производительность при изменившихся режимах.
Основой любого теплового расчета служит уравнение теплопередачи Q = k F Δtcp. Здесь Q — тепловая нагрузка (количество передаваемой энергии), k — коэффициент теплопередачи, учитывающий суммарное термическое сопротивление стенки и пограничных слоев, F — площадь поверхности, а Δtcp — среднелогарифмический или среднеинтегральный температурный напор. Величина коэффициента k предварительно определяется через критериальные уравнения конвекции для каждого из теплоносителей по обе стороны разделяющей стенки.
Алгоритм расчета начинается с составления уравнения теплового баланса для определения тепловой нагрузки Q. Для этого используются данные о расходах (G), теплоемкостях (cp) и начальных температурах потоков. Затем вычисляется средний температурный напор, выбор формулы для которого зависит от схемы движения сред (прямоток, противоток или перекрестный ток). Подставив найденные значения в основное уравнение, находят требуемую поверхность F, после чего подбирают нормализованный аппарат из каталогов стандартных конструкций.
Завершающим этапом методики является гидравлический расчет. Он необходим для определения потерь давления теплоносителей при движении через каналы аппарата. На основе этих данных рассчитывается мощность насосов или компрессоров, необходимых для прокачки сред. Итогом всей процедуры становится эскизная компоновка аппарата, подбор тепловой изоляции и уточнение габаритных размеров устройства).

28. Типовые конструкции теплообменных аппаратов.
Краткий ответ: Теплообменные аппараты классифицируются прежде всего по способу передачи теплоты на поверхностные (рекуперативные и регенеративные) и смесительные. В рекуперативных аппаратах, составляющих основу современной промышленности, теплоносители разделены твердой стенкой и обмениваются энергией одновременно. Тип конструкции в этом случае определяется конфигурацией поверхности теплообмена: наиболее распространены трубчатые, пластинчатые и спиральные исполнения.
Самым массовым типом являются кожухотрубчатые теплообменники. Они состоят из цилиндрического корпуса (кожуха), внутри которого расположен пучок трубок. Один теплоноситель движется внутри трубок, а другой — в межтрубном пространстве. К их разновидностям относятся аппараты «труба в трубе» (простейшая конструкция для высоких давлений), оросительные (где жидкость стекает тонким слоем по наружной поверхности труб) и погружные (змеевики, опущенные в объем жидкости).
Пластинчатые теплообменники собираются из гофрированных металлических пластин, стянутых в раму. Между пластинами образуются узкие каналы, по которым чередуются горячий и холодный потоки. Благодаря высокой степени турбулизации потока даже при низких скоростях они обладают очень высокими коэффициентами теплопередачи и компактными размерами при значительной площади поверхности. Спиральные аппараты представляют собой два свернутых в рулон плоских канала; они эффективны для работы с загрязненными средами и вязкими жидкостями, так как создают эффект самоочищения].
Отдельно выделяют регенеративные аппараты, где одна и та же насадка (матрица) попеременно омывается горячим и холодным потоками, аккумулируя и отдавая тепло. Также важным признаком классификации является взаимное направление движения сред: прямоток, противоток (наиболее эффективный термодинамически) или перекрестный ток.

Выбор конкретной конструкции диктуется назначением аппарата (подогреватель, конденсатор, испаритель), рабочим давлением, агрегатным состоянием веществ и требованиями к компактности.

29. Основные принципы организации энерго- и ресурсосберегающих технологий.
Краткий ответ: Энерго- и ресурсосберегающие технологии представляют собой комплекс инженерных, организационных и экономических мер, направленных на максимальное снижение потребления первичных ресурсов при сохранении или повышении полезного результата. В основе их организации лежит системный подход: рассматривается не отдельный узел, а весь жизненный цикл изделия или процесса — от добычи сырья до утилизации отходов. Главная цель заключается в минимизации прямых потерь энергии (например, через теплоизоляцию) и переходе к замкнутым производственным циклам.
Ключевым техническим принципом является внедрение глубокой рекуперации вторичных энергетических ресурсов. Это подразумевает улавливание тепла отходящих газов, охлаждающей воды или вентиляционных выбросов для повторного использования в технологическом процессе (подогрев сырья, получение пара). Параллельно реализуется стратегия модернизации оборудования: замена устаревших агрегатов на современные с высоким КПД, широкое применение регулируемого электропривода («частотников») и автоматизация управления режимами работы для исключения холостых ходов.
Важнейшим организационным принципом становится рационализация структуры производства и использование альтернативных источников. Сюда относится структурная перестройка предприятий в сторону выпуска менее энергоемкой продукции, локализация энергозатратных цехов, а также вовлечение в топливный баланс горючих производственных отходов и возобновляемых источников (солнечной, ветровой энергии). Неотъемлемой частью является строгий учет и контроль: повсеместное оснащение приборами учета позволяет выявлять скрытые потери и стимулировать персонал к бережливому отношению.
Реализация этих принципов обеспечивает не только прямую экономическую выгоду за счет снижения себестоимости, но и значительное экологическое преимущество — сокращение выбросов парниковых газов и вредных веществ. Перспективы развития связаны с концепцией «умного» производства и циркулярной экономики, где отходы одного технологического этапа становятся ценным сырьем или источником энергии для другого, формируя безотходную хозяйственную систему.

30. Тепловые насосы как пример энергосберегающей технологии: схемы, принцип действия, показатели эффективности.
Краткий ответ: Тепловой насос — это энергосберегающая технология, которая не производит тепло путем сжигания топлива, а «перекачивает» его из окружающей среды (воздуха, грунта или воды) в систему отопления здания. Принцип действия основан на обратном термодинамическом цикле Карно и идентичен работе кондиционера или холодильника, но с противоположной целью. Устройство забирает низкопотенциальное тепло из внешней среды через испаритель, где жидкий хладагент закипает даже при отрицательных температурах, превращаясь в газ.
Схема теплового насоса включает четыре основных элемента: компрессор, конденсатор, расширительный вентиль (ТРВ) и испаритель. Газообразный хладагент поступает в компрессор, где сжимается, резко повышая свою температуру до 60–80°С. В конденсаторе это высокопотенциальное тепло отдается теплоносителю системы отопления (воде для радиаторов или теплых полов), после чего охлажденный фреон проходит через ТРВ, теряет давление и снова готов поглощать энергию извне].
Ключевым показателем эффективности является коэффициент преобразования (COP). Он показывает отношение полученной тепловой энергии к затраченной электрической. Для современных систем COP составляет от 3 до 5 единиц: это означает, что на каждый 1 кВт затраченного электричества пользователь получает от 3 до 5 кВт тепла, обеспечивая экономию электроэнергии в 3–5 раз по сравнению с прямым электрообогревом. Также используется сезонный показатель SCOP, учитывающий работу оборудования в течение всего отопительного периода с учетом колебаний уличной температуры.
По типу источника низкопотенциального тепла различают схемы «воздух-воздух», «воздух-вода», «грунт-вода» и «вода-вода». Геотермальные насосы («грунт-вода») наиболее стабильны и эффективны зимой, так как температура земли на глубине постоянна (+5…+10°С), тогда как эффективность воздушных моделей падает при сильных морозах. Благодаря отсутствию выбросов продуктов горения и возможности работы в режиме охлаждения летом, тепловые насосы считаются одной из самых экологичных и перспективных технологий климатического контроля].

31. Возобновляемые источники энергии.
Краткий ответ: Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — это энергоресурсы, которые естественным образом восполняются в окружающей среде за сроки, соизмеримые с продолжительностью человеческой жизни. В отличие от ископаемого топлива (угля, нефти и газа), на формирование которого ушли миллионы лет, ВИЭ опираются на постоянно действующие планетарные процессы: солнечное излучение, круговорот воды в природе, движение воздушных масс и тепло земных недр.
К основным видам возобновляемой энергетики относятся гидроэнергетика (использование силы рек и приливов), ветроэнергетика (преобразование кинетической энергии ветра турбинами), гелиоэнергетика (солнечные панели и коллекторы), геотермальная энергия (тепло горячих подземных источников) и биоэнергетика (переработка органических отходов и биомассы). На сегодняшний день гидроэнергетика остается крупнейшим источником ВИЭ в мире, однако наиболее быстрыми темпами растут мощности солнечной и ветровой генерации благодаря стремительному удешевлению технологий.
Главное преимущество этих технологий заключается в их экологичности: они практически не производят выбросов парниковых газов, способствуя борьбе с изменением климата. Кроме того, использование ВИЭ повышает энергетическую независимость государств и создает новые рабочие места. Однако существуют и вызовы: выработка многих видов «зеленой» энергии зависит от погоды и времени суток, а строительство крупных ГЭС или солнечных ферм требует значительных территорий и капиталовложений.
В России развитие ВИЭ также набирает обороты, хотя доля альтернативной энергетики пока уступает традиционной.

Основными направлениями являются солнечные электростанции (СЭС), ветровые электростанции (ВЭС) и малые гидроэлектростанции. Несмотря на высокую начальную стоимость оборудования, глобальный тренд направлен на полный переход к безуглеродной экономике, где неисчерпаемость ресурсов становится главным фактором энергетической безопасности будущего.

3.2. Темы письменных работ

Индивидуальные задания:
1) Термодинамика;
2) Теплопередача;
3) Конвективный теплообмен;
4) Теплообмен излучением;
5) Теплообменные аппараты

Индивидуальные задания по Термодинамике и теплопередаче
Индивидуальные задания по разделу
Техническая термодинамика (задачи)

1. 2 кг кислорода с начальным давлением p1 = 6 МПа и начальной температурой t1 = 17º С расширяются до конечного давления p2 = 0,1 МПа. Определить объем кислорода в начале и в конце расширения и работу расширения. Процесс политропный с показателем n = 1,25.
2. 4 кг азота с начальным давлением p1 = 1,2 МПа и температурой t1 = -10º С сжимаются адиабатно до конечного давления p2 = 2,4 МПа. Определить объем и температуру воздуха в конце сжатия, работу сжатия и изменение внутренней энергии, если показатель адиабаты k = 1,4.
3. В закрытом сосуде емкостью V = 2 м3 находится газ, состоящий по массе из углекислого газа CO2 = 35 %, азота N2 = 60 % и кислорода O2 = 5 %, под давлением p1 = 0,6 МПа и температуре t1 = 50º С. Газ нагревается до температуры t2 = 140º С при постоянном давлении. Определить объемный состав, удельную газовую постоянную, среднюю молекулярную массу, массу газа и количество теплоты, затраченной на нагрев газа.
4. В закрытом сосуде емкостью V = 1,2 м3 находится газ, состоящий по объему из водо-рода H2 = 15 %, углекислого газа CO2 = 15 % и азота N2 = 70 %, под давлением p1 = 0,2 МПа и температуре t1 = 20º С. К газу подведена теплота Q = 170 кДж при постоянном давлении. Определить удельную газовую постоянную, среднюю молекулярную массу, массу газа и конечную температуру газа.
5. В сосуде емкостью V = 0,8 м3 содержится азот под давлением p1 = 3 МПа и при температуре t1 = 80º С. Определить количество теплоты, которое следует отвести от азота, что-бы понизить его давление при постоянном объеме до p2 = 0,3 МПа, и массу азота, находящегося в сосуде.
6. 2 кг воздуха с начальным давлением p1 = 0,12 МПа и начальной температурой t1 = 20º С сжимаются при постоянном давлении до удельного объема v2 = 0,05 м3/ кг. Определить работу сжатия, изменение внутренней энергии и количество отведенной теплоты от воздуха.
7. 1 кг воздуха с начальным давлением p1 = 0,2 МПа и начальной температурой t1 = 60º С сжимается политропно до конечной температуры t2 = 520º С. Определить работу сжатия, изменение внутренней энергии и количество отведенной теплоты от воздуха, если показатель политропы n = 1,35.
8. В одноступенчатом компрессоре сжимается политропно воздух до конечного давления p2 = 0,6 МПа. Начальная температура воздуха t1 = 17º С и давление p1 = 0,2 МПа. Определить конечную температуру воздуха и работу, затраченную на сжатие 1 кг воздуха, если показатель политропы n = 1,25.
9. В одноступенчатом компрессоре сжимается адиабатно двуокись углерода до давления p2 = 0,5 МПа. Начальная температура двуокиси углерода t1 = -5º С и давление p1 = 0,1 МПа. Определить работу, затраченную на сжатие 1 кг двуокиси углерода, и конечную температуру двуокиси углерода, если показатель адиабаты k = 1,28.
10. 1 кг воздуха с начальным давлением p1 = 0,1 МПа и начальной температурой t1 = 20º С сжимается политропно до конечного давления p2 = 1 МПа. Определить работу сжатия, изменение внутренней энергии и количество отведенной теплоты от воздуха, если показатель политропы n = 1,3.
11. Перегретый водяной пар с начальным давлением p1 = 0,1 МПа и начальной темпера-турой t1 = 230 º С сжимается изотермически до степени сухости x2 = 0,85. Определить пара-метры пара в начальном и конечном состояниях, количество отведенной теплоты от пара, изменение внутренней энергии и работу сжатия. Изобразить тепловой процесс в i-s диаграмме.
12. До какого давления должно быть произведено дросселирование перегретого водяного пара с начальным давлением p1 = 10 МПа и начальной температурой t1 = 400º С, чтобы удельный объем пара увеличился в 1,5 раза. Определить уменьшение температуры при дросселировании, изменение удельной энтропии и потерю работоспособности 1 кг пара, приняв низшую температуру в рассматриваемой системе 30º С. Изобразите тепловой процесс в i-s диаграмме.
13. Поршневой компрессор производительностью 150 м/час сжимает воздух от давления 0,1 МПа до давления 0,4 МПа. Как изменится теоретическая мощность компрессора, если использовать его для сжатия азота, сохранив прежнюю производительность и давления. Начальная температура газов 20º С, процесс сжигания политропный n = 1,2.
14. Для идеального цикла ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении определите работу цикла, подведенную и отведенную теплоту, термический КПД цикла. Начальные параметры рабочего тела (воздух): p1 = 0,1 МПа, T1 = 300К., степень повышения давления в компрессоре равна 10,5, максимальная температура в камере сгорания 1000 К.
15. ГТУ работает по идеальному циклу с подводом теплоты при постоянном давлении. Начальное состояние воздуха определяется давлением 1,2 бар и температурой 30º С. Давление в камере сгорания 6 бар, степень предварительного расширения 2,04. Количество под-веденной теплоты – 500 кДж/кг. Расход газа 1,25 кг/с. Определить параметры воздуха во всех точках цикла, теоретическую мощность ГТУ.
16. Для идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания с подводом теп-лоты при v = const определить

количество подведенной теплоты q1, полезную работу ι и термический к.п.д. цикла ηt, если количество отведенной теплоты q2 = 500 кДж/кг, степень сжатия ε = 8 и показатель адиабаты k = 1,4. Изобразить цикл в p-v диаграмме.
17. Определить для идеального цикла поршневого двигателя внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты параметры (p, v, T) в характерных для цикла точках, количество подведенной и отведенной теплоты, полезную работу и термический к.п.д. цикла, если начальное давление p1 = 0,12 МПа, начальная температура t1 = 25º С, степень сжатия ε = 18, степень повышения давления λ = 1,5, степень предварительного расширения ρ = 1,6 и показатель адиабаты k = 1,4. Рабочее тело обладает свойствами воздуха. Изобразить цикл в pυ-диаграмме.
18. В цикле идеального поршневого двигателя внутреннего сгорания с подводом тепло-ты при ρ = const начальное давление p1 = 0,12 МПа, начальная температура t1 = 10º С, сте-пень сжатия ε = 12, степень предварительного расширения ρ = 2,0 и показатель адиабаты k = 1,4. Определить параметры (p, v, T) в характерных для цикла точках, количество подведен-ной и отведенной теплоты, полезную работу и термический к.п.д. цикла. Рабочее тело обла-дает свойствами воздуха. Изобразить цикл в p-v диаграмме.
19. Паротурбинная установка работает по циклу Ренкина с начальным давлением пара p1 = 5 МПа и температурой t1 = 400º С. Определить удельный расход пара и термический к.п.д. цикла, если давление в конденсаторе p2 = 4 кПа. Изобразите цикл в T-s диаграмме.
20. Паротурбинная установка работает по регенеративному циклу с начальным давлением пара p1 = 2 МПа, температурой t1 = 350º С и давлением в конденсаторе p2 = 4 кПа. Пар для регенеративного подогрева питательной воды отбирается при давлении p0 = 0,2 МПа. Определить термический к.п.д. цикла. Изобразите цикл в T-s диаграмме.

Индивидуальные задания по разделу
Теплопередача (задачи)

1. Плоская стальная стенка с λ2 = 50 Вт/(м · К) и толщиной δ1 = 0,02 м изолирована от тепловых потерь слоем асбестового картона λ2 = 0,15 Вт/(м · К) толщиной δ2 = 0,2 м и слоем пробки λ3 = 0,045 Вт/(м · К) и δ3 = 0,1 м. Определить какой толщины необходимо взять слой пенобетона с λ = 0,08 Вт/(м · К) вместо асбеста и пробки, чтобы теплоизоляционные свойства стенки остались без изменений.
2. Стальная труба, отношение диаметров которой d1/d2 = 200/220 мм и коэффициент теплопроводности λ1 = 50 Вт/(м · К) покрыта двухслойной изоляцией. Толщина первого слоя δ 2 = 50 мм, λ2 = 0,2 Вт/(м · К), второго слоя δ3 = 80 мм, λ3 = 0,1 Вт/(м · К). Температура внутренней поверхности трубы 327 ºС, наружного слоя изоляции 47 ºС. Определить погонный тепловой поток и температуру на границах соприкосновения отдельных слоев.
3. Плоская кирпичная стенка топки с одной стороны омывается продуктами сгорания топлива с температурой t1 = 1300 ºС, а с другой – воздухом помещения с температурой t2= 20 ºС. Коэффициенты теплоотдачи конвекцией равны соответственно α1 = 150 Вт/(м2 · К), и α2 = 50 Вт/(м2 · К). Коэффициент теплопроводности стенки λ = 0,6 Вт/(м · К), толщина стенки δ = 755 мм. Кроме теплоотдачи конвекцией со стороны продуктов сгорания на стен-ку падает лучистый тепловой поток, часть которого qлуч = 103 Вт/м2 поглощается поверхностью стенки. Определить плотность теплового потока, проходящего через стенку.
4. Шаровой реактор, внутренний диаметр которого d1 = 1м имеет толщину стенки δ = 65 мм с теплопроводностью λ = 1,05 Вт/(м · К). Определить плотность теплового потока на внутренней и наружной поверхности реактора, если температура наружной поверхности 60º С, внутренней - 160º С.
5. Какую площадь оребрения нужно сделать, чтобы в 10 раз увеличить поток теплоты от горячей воды, проходящей в плоском нагревателе площадью F = 1 м2 к воздуху помещения с температурой t2 = 20 ºС? Средняя температура горячей воды t1 = 90º С, коэффициент тепло-отдачи от воды к стенке нагревателя α1 = 4000 Вт/(м2 · К), коэффициент теплоотдачи от стенки к воздуху помещения α2 = 50 Вт/(м2 · К), толщина стенки δ = 2 мм, коэффициент теплопроводности λ = 50 Вт/(м · К) и коэффициент эффективности ребер равен 1.
6. Варочный котел с медной шарообразной чашей внутренним диаметром d1 = 590 мм и толщиной стенки δ = 1 мм окружен рубашкой, в которой проходит сухой перегретый пар со средней температурой t1 = 160º С. Коэффициент теплоотдачи от пара к стенке чаши α2 = 10 000 Вт/(м2 · К), коэффициент теплоотдачи от стенки к продукту α1 = 5000 Вт/(м2 · К), температура продукта в чаше котла t2 = 100º С, коэффициент теплопроводности меди λ1 = 384 Вт/(м · К). Определить сколько теплоты поступает от пара на процесс варки.
7. Определить поверхность теплоэлектронагревателя (ТЭНа) индивидуального парогенератора производительностью D = 0,03 кг/с, если разность температур между поверхностью ТЭНа и кипящей водой Δt = 4º С, коэффициент теплоотдачи α = 12 000 Вт/(м2 · К), теп-лота парообразования r = 2230 кДж/кг.
8. В калорифере для нагревания воздуха отношение условных водяных эквивалентов воды и воздуха W1/W2 = 1,3. Какое количество горячей воды ежесекундно требуется для нагревания 1 кг воздуха. Средняя теплоемкость воздуха свозд. = 1 кДж/(кг · К).
9. Решетка автомобильного радиатора выполнена из медных оребренных трубок с проходным сечением для охлаждающей жидкости f = 32 мм2. Коэффициент оребрения – 2,2, длина трубок l = 0,45 м. Теплопроводность меди - 250 Вт/(м · К), толщина стенок δ = 0,2 мм. Коэффициент теплоотдачи от охлаждающей жидкости к стенкам α1 = 2000 Вт/(м2 · К), от радиатора к воздуху α2 = 120 Вт/(м2 · К). Средняя температура охлаждающей жидкости 90º С, воздуха - 40º С. Определить количество трубок в радиаторе, если тепловой поток в радиаторе принимается при расчете равным 32 кВт.
10. На какой глубине в земле нужно проложить коллектор для трубопровода горячей во-ды, чтобы температура в нем не понижалась ниже 0 ºС, даже при температуре поверхности земли t2 =-45 ºС , если поверхностная плотность теплового потока (потери теплоты) от крышки коллектора к поверхности земли составляет q = 15 Вт/м2, коэффициент теплоотдачи от среды коллектора к его бетонной плоской крышке α1 = 25 Вт/(м2 · К), коэффициент теплоотдачи от поверхности земли к воздуху α2 = 35 Вт/(м2 · К), толщина бетонной крышки коллектора δ1 = 150 мм, коэффициент теплопроводности бетона λ1 = 0,28 Вт/(м · К) и коэффициент теплопроводности земли λ2 = 0,66 Вт/(м · К).
11. Определить термическое сопротивление Rt и толщину δ плоской однослойной стенки, если при разности температур ее поверхностей □t = 75 оС через нее проходит стационарный тепловой поток плотностью q = 3 кВт/м2.

Коэффициент теплопроводности стенки λ= 2 Вт/(м· оС).

12. Плоская стенка толщиной δ=50 мм с коэффициентом теплопроводности λ=2 Вт/(м· оС) пропускает стационарный тепловой поток, имеющий поверхностную плотность q = 3 кВт/ м2. Температура тепловоспринимающей поверхности стенки tw1 = 100 оС. Определить термическое сопротивление теплопроводности стенки Rt и температуру теплоотдающей поверхности tw2.

13. Плоская стенка состоит из трёх слоев толщиной δ1 = 100 мм, δ2 = 80 мм и δ3 = 50 мм, коэффициенты теплопроводности слоев соответственно равны λ1=2 Вт/(м· оС), λ2= = 8 Вт/(м· оС) и λ3=10 Вт/(м· оС). Второй слой имеет температуры поверхностей t1-2 =120 оС и t2-3 =45 оС . Определить температуры наружных поверхностей tw1 и tw2 .

14. Плоская однослойная стенка толщиной δ = 80 мм с коэффициентом теплопроводности λ = 8 Вт/(м· оС)) в процессе теплопередачи имеет температуры tw1 =120 оС) и tw2=45 оС). Определить термические сопротивления, коэффициент теплопередачи и температуры горячей и холодной среды, омывающей поверхности стенки, если коэффициенты теплоотдачи составляют α1=20 Вт/(м2· оС) и α2=200 Вт/(м2· оС) соответственно.

15. Определить тепловой поток через поверхность 1 м газопровода с внутренним диаметром 1000 мм и толщиной стенки δ1=10 мм, изолированного двумя слоями изоляции с толщиной соответственно δ2=10мм и δ3=7 мм. Коэффициенты теплопроводности трубы в изоляции соответственно равны λ1=65 Вт/(м· оС), λ2=0,035 (Вт/м· оС) и λ3=0,23 (Вт/м· оС) . Температура на внутренней поверхности газопровода t1=55 оС, а на наружной поверхности изоляции t4=+2 оС.

16. Определить температуру на границах слоев трехслойной изоляции газопровода. Наружный диаметр трубы 1420 мм, а толщина стенки трубы 10 мм, а слоев изоляции соответственно δ1=8 мм, δ2=12 мм и δ3=25 мм. Коэффициенты теплопроводности трубы и изоляционных материалов λтр=55 Вт/(м·°С), λ1=0,035 Вт/(м·°С) , λ2=0,06 Вт/(м·°С) и λ3=0,12 / (м·°С). Температура на внутренней поверхности трубы t1 = 60 оС, а на наружной поверхности изоляции tн.п.=+5 оС.

17. Определить удельный и полный тепловой поток через бетонную стенку компрессорного цеха толщиной 250 мм, если температуры на внутренней и наружной поверхности со-ответственно равны t1=+15°С и t2 = -25°С. Коэффициент теплопроводности бетонной стенки λб=1,55 Вт/м·°С. Общая поверхность компрессорного цеха F=600 м2.

18. Определить коэффициент теплопроводности плоской кирпичной стенки печи толщиной 240 мм, если температура на внутренней поверхности стенки составляет t1=450°С, а на наружной поверхности t2=45°С. Потери тепла через стенку составляют q=360 Вт/ м2.

19. Слой льда над поверхностью воды имеет толщину δл=200 мм. Температуры на нижней и верхней поверхности льда соответственно равны t1=0°С, t2=-20°С. Определить удельный тепловой поток через поверхность льда, если теплопроводность льда λл=1,55 Вт/(м· °С). Как изменится тепловой поток, если лед покроется снегом толщиной 160 мм с коэффициентом теплопроводности λс = 0,50 Вт/(м· °С), а температура на поверхности снега будет равна t2с = -10°С?

20. Трубу внешним диаметром 30 мм покрывают тепловой изоляцией с коэффициентом теплопроводности λ=0,1 Вт/ (м·°С). Коэффициент теплоотдачи во внешнюю среду составляет α2 = 5 Вт/(м2 °С). Целесообразно ли в данном случае использовать такую изоляцию?

21. Обмуровка печи состоит из слоев шамотного (δ1=120 мм) и красного (δ3=250 мм) кирпичей, между которыми диатомитовая засыпка (δ2=50 мм). Коэффициенты теплопроводности λ1=0,93 Вт/(м· С°); λ2 = 0,14 Вт/(м· °С); λ3 = 0,70 Вт/ (м· °С). Какой толщины будет слой из красного кирпича, если отказаться от диатомитовой засыпки, чтобы тепловой поток через обмуровку остался неизменным?

22. Определить температуры внутренней t1 и наружной t3 поверхностной стенки тепло-обменника, а также температуру t4 наружной поверхности изоляции, которой покрыт аппарат. Температура жидкости в теплообменнике t1 = 80°С, температура наружного воздуха t5=10°С. Теплообменник сделан из стали; толщина стальной стенки δст = 5 мм, толщина изоляции δст= 50 мм. Коэффициент теплоотдачи от жидкости к стенке аппарата α1 = 232 Вт/(м2· оС), коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к воздуху α1 = 10,4 Вт/(м2·оС), коэффициент теплопроводности изоляции λиз= 0,12 Вт/(м·°С).

Индивидуальные задания по теме Конвективный теплообмен

1. Температура поверхностей стены компрессорного цеха высотой 4 м равна tс=10 °С температура воздуха в цехе составляет tв=25 °С. Определить коэффициент теплоотдачи от воздуха к стене цеха.

2. Определить коэффициент теплоотдачи от газа к внутренней поверхности газопровода диаметром d=1020 мм, если температура стенки трубы tс =40 °С, а температура газа в трубе tг = 60 °С. Линейная скорость газа w =3 м/с. Газ - метан. Давление в трубопроводе 4 МПа.

3. Отопление цеха компрессорной станции производится горизонтальным трубопроводом с наружным диаметром 25 мм, обогреваемым конденсирующим паром. Средняя температура наружной поверхности трубопровода 95 °С, температура в помещении должна быть 20 °С . Определить необходимую длину трубопровода, если расчетная мощность отопительной системы составляет 25 кВт.

4. Воздух течет внутри трубы, имея среднюю температуру tв=150 °С, давление p1=1 МПа, скорость w = 6 м/с. Определить тепловой поток, отнесенный к 1 м длины трубы, если внутренний диаметр d1=70 мм, толщина ее δ1 = 3 мм, коэффициент теплопроводности λст = 20 Вт/(м·°С). Снаружи труба омывается горячими газами. Температура и коэффициент теплоотдачи горячих газов, соответственно tг = 600 °С; αг = 40 Вт/(м2·оС).

5. Определить средний коэффициент теплоотдачи при течении трансформаторного масла в трубе диаметром 8 мм и длиной 1 м, если средняя по длине трубы температура масла tж=80 °С, средняя температура стенки трубы tс =20 °С, скорость масла w = 0,6 м/с.

6. Вдоль плоской стенки аппарата продувается воздух со скоростью 3 м/с при средней температуре 90°С и давлении 900 мм рт.ст. Снаружи аппарат покрыт слоем теплоизоляции (совелит) толщиной 40 мм. Определить количество теплоты q, теряемое с 1 м2 стенки аппарата.

7. Воздух при 20 оС обтекает плоскую пластинку при скорости набегающего потока 10 м/с. Определить расстояние

от передней кромки пластины, на котором начинается переход-ной режим течения, толщину пограничного слоя в этом сечении и значение локального коэффициента теплоотдачи, если критическое число Рейнольдса .
При температуре 20оС воздух имеет следующие физические параметры:
8. Вычислить среднее значение коэффициента теплоотдачи и количество тепла, отдаваемое с поверхности пластины, омываемой продольным потоком воздуха. Температура поверхности пластины Скорость и температура набегающего потока равны соответственно Длина пластины вдоль потока L=150 мм, а ее ширина B=200 мм. Считать, что по всей длине пластины пограничный слой является турбулентным.
При t0 =20 °C воздух имеет следующие физические параметры:

9. Вычислить коэффициент теплоотдачи и количество переданной теплоты при течении трансформаторного масла в трубе диаметром D=10 мм и длиной L=1м , если средняя по длине трубы температура масла , средняя температура стенки трубы и скорость течения масла . При , При
10. Вычислить среднее значение коэффициента теплоотдачи и количество тепла, отдаваемое с поверхности пластины, омываемой продольным потоком воздуха. Температура поверхности пластины . Скорость и температура набегающего потока равны соответственно Длина пластины вдоль потока L=150 мм, а ее ширина B=200. Считать, что по всей длине пластины пограничный слой является ламинарным. При температуре 20°С воздух имеет следующие физические параметры:
11. Вдоль металлической стенки аппарата с обеих сторон движутся турбулентные потоки двух жидкостей. Коэффициент теплоотдачи с одной стороны α1 = 230, а с другой – α2 = 400 Вт/(м2· оС). Во сколько раз увеличится передаваемый через стенку тепловой поток, если при прочих равных условиях, скорость первого потока жидкости возрастет в два раза? Термическое сопротивление стенки можно не учитывать.

Индивидуальные задания по теме Теплообмен излучением

12. Определить приведенную степень черноты системы, состоящей из двух труб, если одна труба с наружным диаметром d1=80 мм находится внутри другой с внутренним диаметром d2=200 мм. Степень черноты труб одинакова и равна 0,65.
13. Для измерения температуры воздуха, движущегося по каналу, установлена термопара, показание которой tm = 400°С. Степень черноты спая термопары □ = 0,8, а температура стенок канала tc = 300°С. Коэффициент теплоотдачи между воздухом и спаем термопары α = 40 Вт/(м2·°С). Определите ошибку в показании термопары и температуру воздуха вблизи термопары.
14. Определите тепловой поток от стального паропровода, проложенного горизонтально внутри цехового помещения, стенки которого имеют температуру tc = 25°С. Наружный диаметр трубопровода d = 150мм, длина 200 м. По трубопроводу течет влажный водяной пар давлением 1 МПа. Температура воздуха в цехе 27°С. Степень черноты поверхности паро-провода □ = 0,8.
15. Определите плотность теплового потока q, Вт/ м2, через воздушную прослойку толщиной 8 мм кирпичной обмуровки парогенератора, если температура внутренних обмуровочных поверхностей tc1 = 450°С и tc2 = 300°С, а степень черноты □ = 0,93.
16. Определить плотность результирующего теплового потока при теплообмене излучением двух плоских поверхностей, если температура одной поверхности 800 °С, ее степень черноты 0,8 и температура другой поверхности 600 °С, а её степень черноты 0,4.
17. Сколько теплоты теряет в час 1 м2 вертикальной поверхности обмуровки котла, если температура стенки 100 °С, а температура воздуха 30 °С. При этом коэффициент конвективной теплоотдачи равен 4,5 Вт/(м2 °С). Степень черноты обмуровки котла 0,78.
18. Определить приведенную степень черноты системы, если трубопровод с наружным диаметром 0,1 м проходит в центре кирпичного квадратного канала со стороной 0,5 м. Степень черноты трубы 0,72. Степень черноты стенок канала 0,85.
19. В помещении большого объема находится стальная неизолированная труба, по кото-рой протекает горячая вода. Наружный диаметр трубы 150 мм. Температура наружной стенки трубы 170 °С. Температура стен помещения 20 С 0 . Коэффициент излучения для сталь-ной поверхности трубы 4,5 Вт/(м2·К4). Определить потерю теплоты излучением с одного погонного метра трубы. Ответ: q = 660,42 Вт/м2.
20. Стальной брусок нагревается в электропечи. Температура внутренней поверхности печи 800 °С, степень черноты 0,82. Температура поверхности бруска 350 °С, степень черно-ты 0,65. Заготовка лежит на поду печи. Площадь излучающей поверхности бруска меньше площади излучающей поверхности печи в 4 раза. Определить плотность результирующего лучистого потока от стенок печи на поверхность бруска. Ответ: q = 41810 Вт/м2.
21. Чему равна степень черноты поверхности, если плотность теплового излучения 21000 Вт/ м2, а температура поверхности 700 0С? Ответ: ε = 0,413. 5. Определить тепловые потери излучением с 1 м длины паропровода наружным диаметром 0,12 м, если температура поверхности трубы 220 0С, степень черноты 0,85. Температура окружающей среды 17 °С.
22. При какой температуре плотность потока собственного излучения абсолютно черно-го тела равна 1 кВт/ м2?
23. Определить плотность теплового потока, теряемого излучением с поверхности паро-провода диаметром 0,1м. Температура стенки паропровода 427 °С, степень черноты 0,9. Температура окружающей среды 27 °С.
24. Во сколько раз увеличится излучательная способность поверхности твердого тела, ес-ли температура его возрастет со 127 °С до 327 °С.

Индивидуальные задания по теме Теплообменные аппараты

25. Определить температуру охлаждающей воды на выходе из водяного маслоохладителя, если температура

трансформаторного масла на входе в теплообменник t = 45 °С, на вы-ходе t =35 °С, расход масла 15000 кг/час. Температура охлаждающей воды на входе 15 °С, расход воды 25000 кг/ч.

26. В теплообменном аппарате вода с расходом 2 кг/с нагревается от температуры 20 °С до 210 °С. При этом газы охлаждаются от 410 °С до 250 °С. Определить поверхность тепло-обменника при включении его по схеме прямотока и противотока, если коэффициент теплопередачи k =32 Вт/□м2□°С□.

27. Определить среднюю разность температур и поверхность нагрева при противоточной схеме движения теплоносителей в рекуперативном теплообменнике, если горячим теплоносителем является вода, а ее расход 0,2 кг/с. Температура воды на входе 110 °С. Холодный теплоноситель – воздух, поступающий в теплообменник с температурой t □ 20 °С и имеющий температуру на выходе t □ 70 °С. Расход воздуха 0,5 кг/с. Коэффициент теплопередачи 50 Вт/□м2□°С□.

28. Определить расход пара на нагрев воды в пароводяном теплообменнике при условии, что весь пар превращается в конденсат, выходящий из теплообменника в состоянии насыщения при давлении греющего пара. Найти площадь поверхности нагрева в теплообменнике при условии, что коэффициент теплопередачи k = 2700 Вт/□м2□°С□. Построить схематично график изменения температуры теплоносителей вдоль поверхности нагрева, если расход воды G =2 м3/мин, температура воды на входе 25 °С, на выходе 75 °С. Давление пара p □ 0,12 МПа, степень сухости x □ 0,98.

29. В испарителе кипит вода при давлении p □ 12 бар. Греющий пар при давлении p1 □ 20 бар конденсируется и удаляется при температуре насыщения. Расход воды G □ 0,2 кг/с. Определить расход греющего пара.

30. Масло марки МС поступает в маслоохладитель с температурой t = 80 °С и охлаждается до температуры t =40 °С. Температура охлаждающей воды на входе t = 20 °С. Определить температуру воды на выходе из маслоохладителя, если расходы масла и воды равны соответственно G1 = 10000 кг/ ч и G2 □ 20400□кг/ч. Потерями теплоты в окружающую среду пре-небречь.

31. Определить среднюю разность температур, площадь поверхности нагрева и расходные теплоемкости обоих теплоносителей в противоточном рекуперативном теплообменнике, если горячий теплоноситель (масло МК) имеет на входе температуру 90°С, на выходе 40°С, холодный (воздух) имеет температуру на входе 25°С, а на выходе 80°С. Тепловой поток, передаваемый в теплообменнике, 0,2 МВт. Коэффициент теплопередачи 70 Вт/□м2□°С□.

32. В трубчатом пароводяном теплообменнике сухой насыщенный пар с давлением p □ 3,61□105 Па конденсируется на внешней поверхности труб. Вода, движущаяся по трубам, нагревается от □ 20°С до = 90 °С. Определить среднелогарифмический температурный напор в этом теплообменнике и расход пара, если расход воды G □ 3 кг/с.

33. В теплообменном аппарате холодный теплоноситель нагревается от температуры = 10 □С до = 100 + n □С, при этом горячий теплоноситель охлаждается с температуры t = 160 + 10n □С до = 150 □С. Определить среднелогарифмический температурный напор для прямоточной и противоточной схем движения теплоносителей. Нарисовать графики изменения температур вдоль поверхности нагрева. Сделать вывод, какая схема движения теплоносителей выгодней.

Курсовая работа "Расчет термодинамических и тепловых процессов в ДВС"

1. Расчет турбонагнетателя двигателя внутреннего сгорания (ДВС);

2. Расчет теоретического цикла ДВС;

3. Расчет температурного поля в стенке цилиндра ДВС;

4. Расчет радиационного теплообмена.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Термодинамика и теплопередача»

Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

1. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между системами измерений единицами измерения давления.

Системы измерений:
1. СИ;
2. СГС;
3. Техническая система.

Единицы измерения давления:
А) дин/см^2;
Б) Н/м^2;
В) кгс/м^2;
Г) кг/м^2.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В

2. (Базовый уровень, 2 минуты)
Установите соответствие между различными видами газовой постоянной и соответствующими наименованиями.

Виды газовой постоянной:
1. Величина R в уравнении состояния идеального газа;
2. Величина Rμ в уравнении состояния идеального газа.

Наименования:
А) Индивидуальной газовой постоянной;
Б) Универсальной газовой постоянной);
В) Газовой постоянной.

Ответ: 1-А, 2-Б

3. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между свойствами первого закона термодинамики и соответствующими пояснениями:

Свойства первого закона термодинамики:
1. Частным случаем какого закона является первый закон термодинамики?
2. Что не учитывается в первом законе термодинамики?

Пояснения:
А) Все необратимые потери, которые имеют место в реальных процессах;
Б) Закона сохранения и превращения энергии;
В) Все действующие факторы, которые имеют место в реальных процессах;
В) Закона сохранения и превращения импульса.

Ответ: 1-Б, 2-А

4. (Высокий уровень, 7 минут)
Прочитайте текст и запишите правильный ответ:
В системе находится воздух с избыточным давлением Ризб = 0,4 МПа. Атмосферноедавление Рв = 0,1 МПа. Чему равно абсолютное давление системы (в МПа, с точностью до десятых)?

Ответ: 0,5

5. (Базовый уровень, 1 минута)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В зависимости от температуры и давления одно и тоже вещество может находится в разных _____ состояниях.

Ответ: агрегатных

6. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В _____ процессах, происходящих по часовой стрелке, тепловая энергия превращается в механическую работу, а в процессах, происходящих против часовой стрелки, механическая энергия превращается в тепловую.

Ответ: циклических

7. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите размерность универсальной газовой постоянной для определенного газа.

А) Дж/(кг К);
Б) Дж/(м К);
В) Дж/(моль К).

Ответ: А

8. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Затратив на осуществление _____ цикла определенную работу, можно перенести теплоту от источника с низкой температурой к источнику с более высокой температурой. температуры помещения.

Ответ: обратного

9. (Повышенный уровень, 4 минуты)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каких координатах работа изменения объема газа изображается площадью под кривой процесса?

А) I - s;
Б) ср - T;
В) p - V;
Г) T - s.

Ответ: В

10. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Чем меньше разность температур между холодильной камерой и окружающей средой, тем _____ нужно затратить энергии для передачи теплоты от холодного тела к горячему и тем выше холодильный коэффициент.

Ответ: меньше

11. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Куда идет затрачиваемая извне работа при адиабатном сжатии рабочего тела?

А) Увеличение внутренней энергии системы;
Б) Увеличение энтропии системы;
В) Уменьшение внутренней энергии системы;
Г) Уменьшение энтропии системы.

Ответ: А

12. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Выберите правильное соотношение для адиабатного процесса.

А) (pv)^k = const;
Б) (p/v)^k = const;
В) pv^k = const$
Г) p^k v = const.

Ответ: В

13. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между системами измерений и единицами измерения энтропии.

Системы измерений:
1. СГС;
2. СИ.

Единицы измерения энтропии:
А) Дж/(кг К);
Б) эрг/(моль К);
В) Дж/(моль К);
Г) эрг/ (г К).

Ответ: 1-Б, 2-В

14. (Высокий уровень, 10 минут)
Установите соответствие между термодинамическими процессами и соответствующим показателем политропы:

Термодинамические процессы:
1. Адиабатный;
2. Изотермический;
3. Изобарный;
4. Изохорный.

Показатель политропы:
А) +/– ∞;
Б) 0;
В) 1;
Г) k;

Д) 0,5.

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

15. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характерно для теплоты при увеличении энтропии (S2 > S1)?

А) Теплота не подводится и не отводится;
Б) Теплота отводится;
В) Теплота подводится и отводится;
Г) Теплота подводится.

Ответ: Г

16. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что является потенциалом переноса теплоты?

А) Значение температуры;
Б) Тепловой поток;
В) Разность температуры.

Ответ: В

17. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой цикл реализуется в цикле Дизеля?

А) Цикл Карно;
Б) Цикл при p=const;
В) Цикл со смешанным подводом теплоты;
Г) Цикл при V=const.

Ответ: Б

18. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой цикл реализуется в двигателях, работающих на газе?

А) Цикл Карно;
Б) Цикл при p=const;
В) Цикл со смешанным подводом теплоты;
Г) Цикл при V=const.

Ответ: Г

19. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как осуществляется подвод теплоты в теоретическом цикле карбюраторного двигателя внутреннего сгорания (цикле Отто)?

А) В адиабатном процессе;
Б) Проходит при p=const;
В) Проходит при V=const.

Ответ: В

20. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что называется степенью сжатия в поршневых двигателях внутреннего сгорания?

А) Отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
Б) Отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания;
В) Отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра;
Г) Отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания.

Ответ: Г

21. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
Температурный градиент - это вектор, направленной по нормали к изотермической поверхности в сторону _____ температуры. превалирует в тепловом потоке через воздушную прослойку.

Ответ: возрастания

22. (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое градиент температуры?

А) Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону убывания температуры;
Б) Количество теплоты, которое проходит в единицу времени через единицу поверхности;
В) Вектор, направленный по нормали к изотермической поверхности в сторону возрастания температуры и численно равный производной от температуры по этому направлению.

Ответ: В

23. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что характеризует коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м•К)?

А) Способность вещества передавать теплоту;
Б) Интенсивность собственного излучения тела;
В) Интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой.

Ответ: А

24. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите выражение для определения термического сопротивления цилиндрической стенки (для теплопроводности)?

А) δ/λ;
Б) 1/(2λ)ln(d2/d1);
В) 1/(dα).

Ответ: Б

25. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу закона Фурье.

А) qw = c0 (Tw/100)4;
Б) qw = –λ dT/dn;
В) qw = α(Tw –T∞).

Ответ: Б

26. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое теплопроводность?

А) Теплообмен между частицами или элементами структуры материальной среды, находящимися в непосредственном соприкосновении друг с другом;
Б) Вид передачи теплоты между неподвижными телами из твердого, жидкого или газообразными вещества;
В) Вид передачи теплоты между подвижными частицами твердого, жидкого или газообразными вещества.

Ответ: А

27. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для изоляции плоской стенки применяют два слоя: слой А, толщиной 20 мм и теплопроводностью 0,04 Вт/(м•К); и слой В, толщиной 40 мм и теплопроводностью 0,2 Вт/(м•К). Что нужно сделать, чтобы получить минимальные тепловые потери?

А) Первым должен быть слой В, вторым слой А;
Б) Первым должен быть слой А, вторым слой В;
В) Не имеет значения в какой последовательности располагать слои.

Ответ: В

28. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите выражение для числа Грасгофа.

А) gβΔtl0^3/ν^2;
Б) wl0/ν;
В) ν/a.

Ответ: А

29. (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как движется жидкость в ламинарном режиме?

А) С образованием вихрей;
Б) С образованием пузырей;
В) Плавно, без образования вихрей или пузырей.

Ответ: В

30. (Повышенный уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видами переноса теплоты и соответствующим определением:

Вид переноса теплоты:
1. Теплоотдача;
2. Теплопередача;
3. Теплопроводность.

Определение:
А) Молекулярный перенос теплоты в телах;
Б) Перенос теплоты от жидкости к жидкости через разделяющую их стенку;
В) Перенос теплоты при перемещении активной среды;
Г) Перенос теплоты между потоком жидкости (или газа) и стенкой.

Ответ: 1-Г, 2-Б, 3-А

31. (Повышенный уровень, 4 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Твердая поверхность охлаждается в потоке жидкости. Укажите изменение температуры поверхности при уменьшении коэффициента теплоотдачи.

А) Температура поверхности увеличится;
Б) Температура поверхности не изменится;
В) Температура поверхности уменьшится.

Ответ: В

32. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Как соотносится теплоотдача при омывании поверхности водой с теплоотдачей в воздухе?

А) Гораздо ниже;
Б) Одного порядка;
В) Гораздо выше.

Ответ: В

33. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
В каком случае интенсивность теплоотдачи ниже?

А) В случае вынужденной конвекции;
Б) При кипении;
В) В случае свободной конвекции.

Ответ: В

34. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу Ньютона-Рихмана (формулу теплоотдачи).

А) qw = c0 (Tw/100)4;
Б) qw = –λ dT/dn;
В) qw = α(Tw –T∞).

Ответ: В

35. (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Укажите формулу теплового потока, передаваемого теплопроводностью в многослойной стенке при известных температурах внутренней tв и наружной tн поверхностей.

А) q = 1/Ro2 / (tв – tн);
Б) q = 1/Ro / (tв – tн);
В) tв – tн = q(Rв + RT1 + RT2 + … + RTi +… + RTn + Rн).

Ответ: В

36. (Базовый уровень, 2 минуты)
Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:
В _____ аппаратах горячий теплоноситель отдает свою теплоту аккумулирующему устройству, которое в свою очередь периодически отдает теплоту второй жидкости - холодному теплоносителю. пара, называется точкой росы режим.

Ответ: регенеративных

37. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите правильные соответствия для определений типа граничных условий в задачах теплообмена:

Тип граничных условий:
1. Граничные условия третьего рода;
2. Граничные условия первого рода;
3. Граничные условия второго рода.

Определения:
А) Распределение температуры по поверхности тела;
Б) Значение теплового потока для каждой точки поверхности тела;
В) Закон теплообмена между несмешивающимися жидкостями
В) Закон теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой.

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

38. (Высокий уровень, 7 минут)
Установите правильные соответствия для определений типа граничных условий в задачах теплообмена:

Тип граничных условий:
1. Граничные условия III рода на поверхности тела;
2. Граничные условия I рода на поверхности тела;
3. Граничные условия II рода на поверхности тела.

Определения:
А) Коэффициента теплоотдачи на поверхности;
Б) Поверхностной плотности теплового потока;
В) Объемной плотности теплового потока;
Г) Температуры поверхности.

Ответ: 1-А, 2-Г, 3-Б

39. (Повышенный уровень, 5 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
При выполнении какого условия слой изоляции, наложенный на выпуклую поверхность, ведет к увеличению потерь теплоты?

А) λИЗ < dКР.ИЗ;

Б) λИЗ > dКР.ИЗ;
В) λИЗ = dКР.ИЗ.

Ответ: А

40. (Высокий уровень, 10 минут)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Стенка сосуда имеет температуру поверхности 125 ºС. Температура воздуха в цехе 25 ºС. Коэффициент теплоотдачи поверхности равен 6 Вт/(м2 К). Определите толщину слоя изоляции сосуда стеклянной ватой с
λ = 0,06 Вт/(м К). Температура поверхности изоляции не должна превышать 35 ºС.

А) 0,055 м;
Б) 0,09 м;
В) 0,073 м.

Ответ: Б

Ключи
Вариант 1

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	
1.	1-Б, 2-А, 3-В
2.	1-А, 2-Б
3.	1-Б, 2-А
4.	0,5
5.	агрегатных
6.	циклических
7.	А
8.	обратного
9.	В
10.	меньше
31.	В
32.	В
33.	В
34.	В
35.	В
36.	регенеративных
37.	1-В, 2-А, 3-Б
38.	1-А, 2-Г, 3-Б
39.	А
40.	Б

Вариант 2

№ вопроса	ответ
Вопросы к компетенции ОПК-1: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	
11.	А
12.	В
13.	1-Б, 2-В
14.	1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А
15.	Г
16.	В
17.	Б
18.	Г
19.	В
20.	Г
21.	возрастания
22.	В
23.	А
24.	Б
25.	Б
26.	А
27.	В
28.	А

29.	В
30.	1-Г, 2-Б, 3-А

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. При невыполнении индивидуальных заданий и курсовой работы, предусмотренных программой дисциплины, студент может быть не допущен к экзамену. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам. Билет содержит два теоретический вопроса и одну задачу. 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 «Термодинамика и теплопередача» и умение уверенно применять их на практике при решении задач, а также способному дать правильное обоснование принятых решений.

«Хорошо» Выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в ответе или 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 материала дисциплины «Термодинамика и теплопередача», допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не может решать типовые практические задачи.

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. В рабочих конспектах лекций желательно оставлять поля, на которых делаются пометки при изучении рекомендованной литературы;
- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на сайте кафедры или выданный персонально (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то необходимо обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Для подготовки к лекциям, а так же для самостоятельного или более глубокого изучения теоретического материала, излагаемого на лекционных занятиях по дисциплине «Теплотехника», следует использовать литературу, представленную в разделе Содержание данной учебной программы.

2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную обязательную литературу по дисциплине;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений обращаться к преподавателю.
Для работы на практических используются следующие методические указания и учебные пособия, представленные в разделе Содержание данной учебной программы.

3 Рекомендации по выполнению курсового проекта.
Курсовой проект «Расчет термодинамических и тепловых процессов в ДВС» по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» выполняется в соответствии с вариантом, который определяется по двум последним цифрам зачетной книжки, на бумаге формата А4 210х297 мм. Размеры полей: верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; левое – 25 мм; правое – 15 мм.
В пояснительной записке необходимо представить последовательное изложение рас-четного материала со всеми соответствующими схемами и ссылками на используемую литературу. Пояснительная записка включает в себя:
а) титульный лист;
б) содержание;
в) введение;
г) физическую постановку каждой задачи (условие задачи, исходные данные, рисунки);
д) подробный расчет каждой задачи;
ж) заключение;
е) использованная литература.
Разделы в пояснительной записке должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами. Переносы слов в заголовке не допускаются и в конце заголовков точки не ставятся.

5 Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий
Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение индивидуальных заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует:
- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы.
6 Рекомендации по подготовке к экзамену
При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, а также составить примерные письменные планы ответов на все вопросы, вынесенные на экзамен.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Термодинамика и теплопередача

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Теплогазоснабжение и инженерные системы в строительстве**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Толстых Александр Витальевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	18	18	18	18
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	29	29	29	29
Контактная работа	29,35	29,35	29,35	29,35
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Теоретическая и практическая подготовка студентов, способных осуществить обоснованный выбор и грамотную эксплуатацию современного теплотехнического оборудования на основе принципов совершенствования технологических процессов, экономии и рационального использования энергоресурсов, формирование у студентов полного и ясного представления о способах получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, а также конструктивных особенностей тепловых машин, теплообменных аппаратов и устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.3	Процессы и аппараты химической технологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
Имеет представление о фундаментальных законах термодинамики и теплообмена, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по теплотехнике.
Владеть:
Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по теплотехнике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и теплообмена и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.
Уметь:
Умеет использовать основные законы термодинамики и теплообмена и применять их для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.
Владеть:
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах и различных способах и механизмах передачи тепла.
Уметь:
Студент сможет проводить расчеты теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, по существующим методикам с использованием справочной литературы.
Владеть:
Владеет навыками применения результатов моделирования процессов термодинамики и теплообмена и экспериментальных данных для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Знать:
Студент сможет рассказать о термодинамических и тепловых процессах в элементах теплотехнического оборудования, объяснить принципы расчета теплофизических характеристик.
Уметь:

Студент сможет использовать основные законы и формулы теоретической теплотехники для решения практически важных инженерных задач.
Владеть:
Студент сможет оценить возможность применения известных методов для решения инженерных задач теплотехники, связанных с расчетами теплотехнических устройств, представить результаты расчета и оформить их в виде отчета.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Имеет представление о фундаментальных законах термодинамики и теплообмена, описывающих изучаемый процесс или явление.	
Сможет рассказать об использовании основных законов термодинамики и теплообмена и их применении для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление.	
Студент сможет рассказать о термодинамических процессах в тепловых машинах и различных способах и механизмах передачи тепла.	
Студент сможет рассказать о термодинамических и тепловых процессах в элементах теплотехнического оборудования, объяснить принципы расчета теплофизических характеристик.	
3.2	**Уметь:**
Студент сможет выбрать метод решения инженерных задач, связанных с расчетами по теплотехнике.	
Умеет использовать основные законы термодинамики и теплообмена и применять их для построения математических моделей, описывающих изучаемый процесс или явление, выбирать и обосновывать граничные и начальные условия.	
Студент сможет проводить расчеты теплофизических характеристик процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, по существующим методикам с использованием справочной литературы.	
Студент сможет использовать основные законы и формулы теоретической теплотехники для решения практически важных инженерных задач.	
3.3	**Владеть:**
Студент способен решить задачи, связанные с расчетами по теплотехнике, провести анализ полученных результатов и сделать выводы.	
Способен проводить оценку адекватности результатов моделирования, формулировать предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
Владеет навыками применения результатов моделирования процессов термодинамики и теплообмена и экспериментальных данных для совершенствования производственных процессов в профессиональной деятельности.	
Студент сможет оценить возможность применения известных методов для решения инженерных задач теплотехники, связанных с расчетами теплотехнических устройств, представить результаты расчета и оформить их в виде отчета.	

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 автоматизации производственных процессов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Автомобильный транспорт и электротехника**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель курса предполагает подготовку студентов в области автоматизации технологических объектов, зданий и сооружений, рассмотрение перспективы использование современных методов и средств по проведению работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования систем автоматизации производственных объектов

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

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен участвовать в работах о совершенствованию автоматизации производственных процессов с использование экспериментальных данных и результатов моделирования
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и способен оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен участвовать в сборе и обработке первичных материалов по составлению задания проектным службам
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении автоматизации технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен определять принципиальные различия в подходах к проектированию систем автоматизации технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	

Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении автоматизации технологических процессов
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен оценивать сходимость результатов расчетов автоматической системы, получаемых по различным методам
Владеть:	
Уровень 1	-

ОПК-2.8: Применение навыков работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Способен искать информацию для анализа и синтеза решений по автоматизации производственных процессов, оценивать соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности проектных и технологических задач автоматизации, систематизировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задач автоматизации, последовательно и логично излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- читать и анализировать функциональные схемы автоматизации;
3.2.2	- совместно со специалистами КИПиА выбрать ос-новные схемные решения для конкретного технологического комплекса и со-здать схемы управления технологическим процессом
3.3	**Владеть:**
3.3.1	В результате освоения дисциплины студент овладеет навыками по выбору основных принципов схем решения для конкретного технологического комплекса и со-здавать функциональные схемы управления технологическим про-цессом

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Назовите основные принципы построения автоматических систем.
2. Каким образом представляются звенья системы в теории автоматического управления техническими (ТАУ) объектами?
3. Понятие и виды обратных связей. Структура систем автоматического регулирования с отрицательными обратными связями.
4. Дайте определение и нарисуйте простейшую структурную схему системы автоматического управления или регулирования.
5. Перечислите и поясните основные цели и задачи автоматизации технологических процессов.
6. Перечислите и поясните основные свойства объектов регулирования: ёмкость объекта, самовыравнивание, время разгона.
7. Поясните понятия статических и динамических характеристик на примере простейшей системы регулирования уровня жидкости в емкости.
8. Какие методы используются для определения статических и динамических характеристик объектов регулирования и управления?
9. Исполнительные механизмы. Их роль, классификация и место в САР.
10. Перечислите основные типы регулирующих органов и поясните их назначение и области применения в системах.
11. Поясните назначение систем автоматического контроля (САК). Изобразите простейшую функциональную схему

САК и дайте определение каждому из функционально обособленных блоков.
12. Первичный измерительный преобразователь (чувствительный элемент). Их классификация.
13. На каких физических явлениях основан принцип действия резистивных, индуктивных и емкостных преобразователей?
14. Индукционные преобразователи и их назначение.
15. Термоэлектрический эффект и его использование в первичных измерительных преобразователях.
16. Принцип действия и области применения датчиков температуры.
17. Принцип действия и области применения датчиков расхода жидкостей.
18. Принцип действия и области применения датчиков расхода газов.
19. Принцип действия и области применения датчиков уровня жидкости.
20. Принцип действия и области применения датчиков давления.
21. Принцип действия и области применения датчиков положения и угла поворота.
22. Принцип действия и области применения датчиков движения.
23. Принцип действия и области применения датчиков задымленности.
24. Какие основные схемы включения первичных измерительных преобразователей Вам известны?
25. Каковы основные параметры контроля качества вещества?
26. Поясните устройство и принципы действия приборов для контроля мутности воды (анализатор мутности), остаточного хлора (автоматический анализатор остаточного хлора), остаточного кислорода.
27. Перечислите и поясните основные задачи решаемые системами автоматического регулирования (САР).
28. На какие типы по отношению к возмущающему воздействию делятся САР?
29. Статическая и астатическая САР, их характеристики.
30. Что такое переходный процесс? Какими показателями он характеризуется?
31. Типовая структурная схема САР. Поясните, из каких блоков состоит система и какие функции они выполняют.
32. Какими математическими методы описываются линейные САР? Приведите стандартную форму записи дифференциальных уравнений. описывающих процессы в САР.
33. Раскройте содержание понятия передаточная функция звена или системы автоматического регулирования.
34. Что такое типовое динамическое воздействие? Какие виды типовых динамических воздействий Вам известны?
35. Перечислите основные типы типовых динамических звеньев. Поясните зависимости выходных величин от входных типовых звеньев. Каковы их передаточные функции?
36. Какие данные включает в себя техническое задание на автоматизацию?
37. Раскройте смысл понятия «устойчивость САР».
38. Что такое критерии устойчивости? Поясните сущность основных критериев устойчивости (Гурвица, Михайлова, Найквиста).
39. Показатели качества процесса регулирования.
40. Основные законы регулирования и типы регуляторов. Приведите классификацию регуляторов.
41. В чем преимущества применения микропроцессорной техники в АСУ ТП?
42. Каковы особенности и достоинства современных регуляторов на базе микропроцессоров.
43. Каково назначение и состав систем дистанционного управления?
44. Поясните принцип действия системы дистанционного управления асинронным двигателем.
45. Какие показатели и факторы учитываются при выборе требуемого уровня автоматизации?
46. Что представляет собой функциональная схема автоматизации?
47. Какими нормативными документами следует пользоваться при изображении и обозначении средств автоматизации? Каким образом на функциональной схеме автоматизации изображается технологическое оборудование?
48. Перечислите основные функции автоматических устройств насосной станции.
49. Как осуществляется автоматический залив насосных агрегатов, управление напорной задвижкой?
50. По каким параметрам осуществляется автоматическое управление электроприводом насосов и автоматическая защита насосных агрегатов?
51. Перечислите способы регулирования производительности насосных агрегатов, достоинства и недостатки.
52. В чём сущность автоматизации нефтеприемных сооружений?
53. Дайте определение понятию автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП). Для чего она предназначена?
54. Автоматизация процессов компрессорных станций.
55. На примере обобщенной функциональной схемы АСУ ТП разъясните назначение управляющей и информационной подсистем.
56. Какие показатели экономической эффективности автоматизации Вам известны?

3.2. Темы письменных работ

Работа №1

Для проектируемой САР известна передаточная функция замкнутой системы, которая имеет вид:

При этом известны значения параметров системы, приведенные по вариантам. Необходимо, используя критерии Михайлова, определить, устойчива ли система.

Работа №3

Составить схему автоматического регулирования для выбранного объекта и дать описание её работы. При составлении

схемы использовать стандартные элементы автоматизации, исходные данные по вариантам.

Работа №2

1. Для системы автоматического управления технологическим процессом, имеющей в своем составе; четыре приемных элемента: A, B, C, D; два исполнительных элемента: X, Y; и работающей по следующему алгоритму:
а) элемент X срабатывает, если срабатывают элементы: _____ (по вариантам),
б) элемент Y срабатывает, если срабатывают элементы: _____ , (по вариантам)
выполнить следующее:
1.1 Спроектировать на контактных элементах систему логического управления технологическим процессом.
1.2 Проверить выборочно выполнение нескольких частных условий срабатывания и несрабатывания исполнительных элементов спроектированной системы.
1.3 Спроектировать бесконтактный вариант той же самой системы логического управления в базисе логических элементов “и-не”, (“или-не”). (Если последняя цифра зачетной книжки чётная - то систему выполнить на блоках И-НЕ, если нечётная, то на блоках ИЛИ-НЕ.)
С целью уменьшения объема курсовой работы приняты следующие упрощения:
- Приемные элементы – катушки электромагнитных реле A, B, C, и D и их замыкающие и размыкающие контакты a и a, в и в, c и c, d и d соответственно следовало бы по действующему стандарту обозначить К1, К2 и т.д., а их контакты К1.1, К1.2, К2.1, К2.2, К2.3 и т.д., что значительно бы осложнило запись логических функций.

3.3. Фонд оценочных средств

приложение 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы автоматизации производственных процессов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автомобильный транспорт и электротехника**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-м.н., доцент, Дернерок Анна Николаевна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	86,2	86,2	86,2	86,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель курса предполагает подготовку студентов в области автоматизации технологических объектов, зданий и сооружений, рассмотрение перспективы использование современных методов и средств по проведению работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования систем автоматизации производственных объектов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Компьютерная графика при проектировании механизмов
2.1.2	Метрология, квалиметрия и стандартизация
2.1.3	Основы нефтехимических производств
2.1.4	Термодинамика и теплопередача
2.1.5	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.6	Физика
2.1.7	Электротехника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
-
Уметь:
Способен участвовать в работах о совершенствованию автоматизации производственных процессов с использование экспериментальных данных и результатов моделирования
Владеть:
-

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и способен оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
-
Уметь:
Способен участвовать в сборе и обработке первичных материалов по составлению задания проектным службам
Владеть:
-

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Знать:
-
Уметь:
Способен анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении автоматизации технологических процессов
Владеть:
-

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
-
Уметь:
Способен определять принципиальные различия в подходах к проектированию систем автоматизации технологических процессов
Владеть:
-

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
-
Уметь:
Способен анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении автоматизации технологических процессов
Владеть:
-

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
-
Уметь:
Способен оценивать сходимость результатов расчетов автоматической системы, получаемых по различным методам
Владеть:
-

ОПК-2.8: Применение навыков работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
Знать:
-
Уметь:
Обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
-	
-	
-	
-	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
Способен участвовать в работах о совершенствованию автоматизации производственных процессов с использование экспериментальных данных и результатов моделирования	
-	
Способен участвовать в сборе и обработке первичных материалов по составлению задания проектным службам	
Способен анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении автоматизации технологических процессов	
Способен определять принципиальные различия в подходах к проектированию систем автоматизации технологических процессов	
Способен анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении автоматизации технологических процессов	
Способен оценивать сходимость результатов расчетов автоматической системы, получаемых по различным методам	
Обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ	

3.3	**Владеть:**
-	
Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и способен оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
-	
-	
-	
-	
-	
-	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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)	
УК-8.2: Понимание причин, признаков и последствий опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Причины, признаки и последствия опасностей
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать способы защиты от чрезвычайных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.3: Понимание принципов организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	
Знать:	
Уровень 1	Принципы организации безопасности труда на предприятии
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-8.4: Поддержание безопасных условий жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен оказывать первую помощь пострадавшим
Владеть:	
Уровень 1	Навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Причины, признаки и последствия опасностей
3.1.2	Принципы организации безопасности труда на предприятии
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбирать способы защиты от чрезвычайных ситуаций
3.2.2	Выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
3.2.3	Способен оказывать первую помощь пострадавшим
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

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.

чных средств

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).

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

_____

_____

Безопасность жизнедеятельности

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

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

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.б.н., доцент, Кузнецова Ю.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25,15	25,15	25,15	25,15
Сам. работа	56,2	56,2	56,2	56,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование и пропаганда знаний, направленных на снижение смертности и потерь здоровья людей от внешних факторов и причин. Создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Экология
2.1.2	Химия
2.1.3	Физическая и коллоидная химия
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Процессы и аппараты химической технологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-8.2: Понимание причин, признаков и последствий опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций
Знать:
Причины, признаки и последствия опасностей
Уметь:
Выбирать способы защиты от чрезвычайных ситуаций
Владеть:
-

УК-8.3: Понимание принципов организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Знать:
Принципы организации безопасности труда на предприятии
Уметь:
Выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Владеть:
-

УК-8.4: Поддержание безопасных условий жизнедеятельности
Знать:
-
Уметь:
Способен оказывать первую помощь пострадавшим
Владеть:
Навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Причины, признаки и последствия опасностей	
Принципы организации безопасности труда на предприятии	
-	
3.2	**Уметь:**
Выбирать способы защиты от чрезвычайных ситуаций	
Выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	
Способен оказывать первую помощь пострадавшим	
3.3	**Владеть:**
-	
-	

Навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
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: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
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-5.5: Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям	
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: Проявляет 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	
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	-

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

_____

_____

Основы российской государственности

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Канд.ист.наук, Доцент, Фадеев К.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	37,2	37,2	37,2	37,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение личного достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	История России
2.2.2	Социология
2.2.3	Философия
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
-
Уметь:
Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
Владеть:
Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции

УК-5.3: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
-
Уметь:
Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям
Владеть:
Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления

УК-5.5: Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям
Знать:
Особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении
Уметь:
-
Владеть:
Иметь представление о наиболее вероятных внешних и внутренних вызовах, стоящих перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, ключевых сценариях перспективного развития России

УК-5.6: Проявляет 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
Знать:
-
Уметь:

Проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
Особенности современной политической организации российского общества, природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении	
-	
3.2	**Уметь:**
Находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп	
Адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям	
-	
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:**
Навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции	
Развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления	
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	
-	

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.

Русский язык и культура речи

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Кафедра русского языка и специальных дисциплин**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины «Русский язык и культура речи» является развитие навыков адекватного использования основных типов языковых норм (орфоэпических, лексических, грамматических и др.) во всех видах речевой деятельности применительно к различным функциональным стилям; формирование коммуникативной компетенции будущих специалистов – участников профессионального общения на русском языке в сфере науки, техники, технологий.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	применять на практике деловую коммуникацию в устной форме с соблюдением этики делового общения
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками деловых общений в устной форме на русском языке.

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
Знать:	
Уровень 1	базовые основы стилистики официальных и неофициальных писем на государственном языке РФ
Уметь:	
Уровень 1	использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения
Владеть:	
Уровень 1	навыком ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	применять на практике деловую коммуникацию в устной форме с соблюдением этики делового общения
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками деловых общений в устной форме на русском языке.

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Знать:

Уровень 1	правила формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства
Уметь:	
Уровень 1	формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства
Владеть:	
Уровень 1	навыками формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	русский язык на всех уровнях: грамматическом (орфография, морфология, синтаксис, словообразование, пунктуация), лексическом (выбор слова, сочетаемость слов и т. д.), стилистическом (стили языка и речи); следить за точностью, логичностью и выразительностью речи; знать нормы употребления маркированных языковых единиц в различных речевых ситуациях;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	продуцировать тексты разных жанров в устной и письменной формах; анализировать тексты различной функционально-стилевой ориентации с целью выявления используемых языковых средств на всех уровнях структуры языка; уметь осуществлять речевое общение в устной и письменной формах в социально и профессионально значимых сферах: социально-бытовой, социокультурной, научно-практической, профессиональной.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Иметь навыки общей культуры речи, орфографической, пунктуационной и стилистической грамотности; иметь сформированный навык применения русского языка в профессиональном научно-техническом общении в российской и мировой практике, а также навыков и умений в области деловой и научной речи, написания и защиты учебно-научной работы.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Образец индивидуальной карточки с грамматическим заданием:
Задание 1. Переписать текст, вставляя пропущенные буквы, раскрывая скобки. Расставить знаки препинания.
Задание 2. Определить функционально-стилевую принадлежность текста, указывая его лексико-фразеологические и грамматические особенности.
Арх…тектура древнейшая область человеческой де…тельности. Она подобно музык…
может вызвать большие человеческие чувства торжество величие радость скорбь. Арх…тектуру иногда называют «застывшей музыкой». В своей не (орд…нарной) работе архитектор выступает как комп…зитор так (же) как из отдельных звуков сл…гается мелодия из отдельных пом…щений складывается здание. Г…рмоничность построения важное условие всякой арх…тектурной комп…зиции. Арх…тектор должен непреме…но знать для какой мес…ности он проектирует здание будут ли это южные горы степь таежные края или берег северного моря.

Образец контрольного упражнения к теме «Правописание сложных существительных и прилагательных, являющихся архитектурно-строительными терминами:
Задание. Переписать словосочетания, раскрывая скобки.
Авто (бетоно) мешалка, асфальто (укладчик), бета (излучение), блок (модуль), газо (бетон), генерал (лейтенант), динамо (машина), дом (ком), инженер (строитель), кран (манипулятор), краско (пульт), ливне (спуск), огне (защита), пено (образователь), пол (нормы), полу (прицеп), свая (стойка), слесарь (инструментальщик), стекло (волокно), тепло (носитель), тонна (километр), топор (колун), шарико (подшипник), шлако (портланд) цемент, штанген (циркуль), электро (сварка).
Песчано (гравийный) заполнитель, песко (струйный) аппарат, железо (кирпичная) конструкция, нефте (перекачивающая)

станция, дерево (обделочный) станок, лесо (пильная) рама, тепло (изоляционный) материал, проектно (сметная) документация, строго (научные) факты, двух (шарнирная) арка, запорно (пусковое) устройство, замочно (скобяное) изделие, защитно (декоративная) планка, золо (шлачные) отходы.

Перечень других формулировок заданий к контрольным упражнениям:
а) вставить нужные окончания и объяснить правописание слов;
б) заменить предложения разговорного стиля речи соответствующими выражениями официально-делового стиля;
в) раскрыть скобки, поставив существительные в нужном падеже;
г) написать заявление с просьбой разрешить вам академический отпуск;
д) определить тип приведенных деловых писем с обоснованием ответа;
е) исправить ошибки, допущенные составителями данных деловых бумаг;
ж) отредактировать текст научного стиля;
з) составить текст документа (например, договор о техническом обслуживании и ремонте автомобиля);
и) «Как правильно написать?» (выбор правильного варианта написания слова или предложения) и т. д.

Анализ и оценка конкретных речевых ситуаций различной стилевой направленности:
Задание 1. Учитывая официальный характер речевых ситуаций, указать случаи неуместного смешения стилей. Отредактировать предложения.

1) На строительстве городских дорог трудится самая современная техника. 2) Подвижки в разработке и применении инновационных технологий в строительстве появятся уже к следующему году. 3) В решении технических задач на производстве важно задействовать в качестве ключевого человеческий фактор и т. д.
Задание 2. Разговорный стиль данного документа превратить в официально-деловой стиль.
Извещение
Макеев Петр Иванович! Придите как можно скорее к налоговикам. Там Вам выдадут извещения, по которым уплатите за земельный налог и за личное имущество.
Инспектор налоговой инспекции Егорова (подпись).

Диктант.
Посредством диктанта осуществляется проверка навыков правописания слов, словосочетаний и предложений в разделе «Правильность речи».

Защита реферата происходит на практическом занятии по данной дисциплине в форме доклада. Допускается подготовка реферата без защиты, в этом случае реферат необходимо сдать преподавателю на проверку не позднее начала зачетной недели. Первый день зачетной недели является последним днем приема реферата на проверку.
Критерии оценки защиты реферата следующие: цель защиты реферата – максимально выигрышно представить свою работу. Для этого автору необходимо показать актуальность избранной темы, обозначить цель и задачи исследования, представить его структуру и подробно охарактеризовать ту часть работы, которая, по мнению студента, наиболее полно раскрывает заявленную тему и интересна для восприятия студенческой аудиторией.
Время доклада – 5-7 минут.

Тест.
Диагностический тест ориентирован на выявление актуального уровня знаний студентов. В каждом задании – один правильный ответ. С помощью контрольного теста проверяется уровень знаний и умений, приобретенных студентами на занятиях. В каждом задании – один правильный ответ. Тестирование проводится в равных условиях для всех испытуемых: в одно и то же время, с одинаковым по объему и сложности материалом.
Тестовые задания для самопроверки, контрольного и рубежного контроля частично приведены в учебном пособии для студентов технических вузов «Русский язык и культура речи» (автор Верещагина И.М.) и методическом указании «Русская орфография, ч. 1» (сост. Верещагина И.М.).

Образец контрольного тестового задания:
Тест 1. Нормы сочетаемости слов нарушены в предложении:
1) Специалисты дорожной лаборатории вместе с представителями ГАИ провели исследование самого сложного участка дороги.
2) Необходимо своевременно оплачивать коммунальные услуги.
3) Только у нас супердешевые цены на бытовую технику.
4) За короткий срок построены и сданы в эксплуатацию 52 промышленных объекта.

Тест 2. Употребление предлога «О» нормативно в конструкции:
1) реклама (о) новых стройматериалах;
2) факт (о) даче взятки;
3) программа (о) погашении потребительского кредита;
4) рассуждения (о) пользе углубленного научного исследования

Тест 3. Не содержит ошибки формулировка:
1) обеспечение контроля за исполнением приказа;
2) обеспечение контроля оформления приказа;

3) контроль за исполнением приказа;
4) контроль исполнения приказа

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.

Фронтальный опрос.
Этот способ проверки знаний носит целенаправленный характер, применяемый для итогового и текущего контроля. Реализуется в виде вопросно-ответных упражнениях, где ведущую роль играет преподаватель.

Образец зачетного билета:

Билет №1
Задание 1. Расставить ударения в словах: уведомить, бензопровод, обеспечение, квартал, с инженерами, жалюзи, включим, по средам (день недели), цемент, столяр, исчерпать, каталог.
Задание 2. Исправить грамматические и речевые ошибки. 1. Отмеченные комиссией все недочеты должны быть устранены в ближайшие сроки; 2. Нам объявили о подорожании цен на муниципальный транспорт; 3. Валютные ссуды выдает только кировское отделение банка, да и то в самых исключительных случаях; 4. Представитель строительной организации вновь заверил о своей готовности выполнить работу в срок; 5. Поступая в технический университет, мне очень понравилась его атмосфера; 6. Можно спросить вопрос: «Какие доходы вы зарабатываете?».
Задание 3. Образовать словосочетания, имеющие окраску официально-делового стиля, подобрав к приведенным ниже существительным определения.
Пособие …; рассмотрение …; ущерб …; полномочия …; кредит …; лицо.
Задание 4. Определить коммуникативные функции данных языковых моделей. Закончить фразы деловых писем: 1. На основании договора …; 2. Мы можем предложить Вам …; 3. Ваше предложение отклонено …; 4. Ставим Вас в известность о …
Задание 5. Определить функционально-стилевую принадлежность текстов, указывая их лексико-фразеологические и грамматические особенности.
Текст 1. Строительные обряды – часть традиционной обрядности, относящейся к ритуальной деятельности, которая совершалась в процессе выбора и заготовки строительных материалов, строительства и освоения жилых и хозяйственных построек, помощи при строительстве, вселения в новое жилище. Психологической основой строительных обрядов явилось представление людей о необходимости магического обеспечения как самих строительных операций, так и будущего существования постройки.
Текст 2. Архитектура – древнейшая область человеческой деятельности. Она, подобно музыке, может вызвать большие человеческие чувства: торжество, величие, радость, скорбь. Архитектуру иногда называют «застывшей музыкой». В своей сложной работе архитектор выступает как композитор: так же, как из отдельных звуков слагается мелодия, из отдельных помещений складывается здание.
Текст 3. Когда человек прилично владеет русским языком, знание ключевых слов и выражений из разных жаргонов лишь обогащает его кругозор, расширяет представления о мире и людях. Когда же сленг вытесняет у человека хороший русский язык, заменяет его собой – тут уже беда.

Образец зачетного диктанта:

Зодчие
Наверное, так бывает со многими городами: они растут, крепнут, оставаясь до поры совершенно невыразительными, безликими, пока повинуясь какому-то толчку, не начинают хорошеть прямо на глазах, обретая свое неповторимое лицо. Что -то похожее испытал некогда Томск. Как гадкий утенок превратился в великолепную птицу, так и Томск всего за каких-то два-три десятилетия обрел неповторимые черты, пусть и не сформировав свою стилистику.
Произошло это в эпоху «золотой лихорадки», в середине XIX века, когда, разбогатев на приисковых доходах и спекуляциях, толстосумы принялись, соревнуясь, обставлять себя роскошными особняками, разбивать сады и парки. Вот тогда-то потребовались услуги опытных и талантливых мастеров.
Яркий, неповторимый след оставили в Томске многие мастера, среди которых были одаренные и выдающиеся зодчие, достигшие уровня, равного столичному. И первым в этом блистательном ряду следует назвать Константина Лыгина, сделавшего для Томска больше, чем десяток архитекторов вместе взятых. На протяжении двух десятков лет Лыгин создавал незаурядные архитектурные творения, сформировавшие по сути облик крупного губернского центра. Действуя в лучших традициях классицизма, петербуржец Лыгин оставил в провинциальном Томске великолепные сооружения: доходный дом «Кухтерин и сыновья» (ныне мэрия Томска), дом купчихи Орловой (художественный музей), здание общественного собрания (Дом офицеров), здание коммерческого училища (корпус ТГАСУ) и другие.
Значительный след в Томске оставил и городской архитектор Виктор Хабаров. Будучи епархиальным зодчим, Хабаров трудится над проектами келий Алексеевского мужского монастыря, церковно-приходских школ, создает «Дом трудолюбия» при женском монастыре. Эти работы снискали ему в городе известность. В дальнейшем «звучную» репутацию упрочило строительство губернаторской усадьбы (ныне Дом ученых). За это чудесное здание Хабаров получил золотой перстень из рук самого наследника престола – цесаревича Николая Романова, когда тот возвращался из кругосветного путешествия через Сибирь.
Среди зданий, которые спроектировал Хабаров, стоит отметить каменные магазины торгового дома «Петров и Михайлов», казенный дом для почтово-телеграфной конторы, ветеринарно-фельдшерскую школу.
Нельзя не вспомнить о другом талантливом зодчем, вдохновенно трудившемся над сооружением величественного и

прекрасного здания – альма-матер. Здания, ставшего не просто украшением «Сибирских Афин», а подлинным символом города, тянувшегося к высотам просветительства. Имя этого зодчего – Павел Петрович Наранович. Это он безвозмездно спроектировал для университетских студентов общежитие, выстроенное на средства томских, бийских и колыванских купцов, показав пример «служебной» благотворительности. В Томске он прожил тринадцать лет, но за это время спроектировал и построил для города полтора десятка добротных, красивых зданий, удачно вписавшихся в городскую среду.
В.Д. Юшковский

3.2. Темы письменных работ

3.3. Фонд оценочных средств

Образец индивидуальной карточки с грамматическим заданием:
Задание 1. Переписать текст, вставляя пропущенные буквы, раскрывая скобки. Расставить знаки препинания.
Задание 2. Определить функционально-стилевую принадлежность текста, указывая его лексико-фразеологические и грамматические особенности.
Арх…тектура древнейшая область человеческой де…тельности. Она подобно музык…
может вызвать большие человеческие чувства торжество величие радость скорбь. Арх…тектуру иногда называют «застывшей музыкой». В своей не (орд…нарной) работе архитектор выступает как комп…зитор так (же) как из отдельных звуков сл…гается мелодия из отдельных пом…щений складывается здание. Г…рмоничность построения важное условие всякой арх…тектурной комп…зиции. Арх…тектор должен непреме…но для какой мес…ности он проектирует здание будут ли это южные горы степь таежные края или берег северного моря.

Образец контрольного упражнения к теме «Правописание сложных существительных и прилагательных, являющихся архитектурно-строительными терминами:
Задание 1. Переписать словосочетания, раскрывая скобки.
Авто (бетоно) мешалка, асфальто (укладчик), бета (излучение), блок (модуль), газо (бетон), генерал (лейтенант), динамо (машина), дом (ком), инженер (строитель), кран (манипулятор), краско (пульт), ливне (спуск), огне (защита), пено (образователь), пол (нормы), полу (прицеп), свая (стойка), слесарь (инструментальщик), стекло (волокно), тепло (носитель), тонна (километр), топор (колун), шарико (подшипник), шлако (портланд) цемент, штанген (циркуль), электро (сварка).
Песчано (гравийный) заполнитель, песко (струйный) аппарат, железо (кирпичная) конструкция, нефте (перекачивающая) станция, дерево (обделочный) станок, лесо (пильная) рама, тепло (изоляционный) материал, проектно (сметная) документация, строго (научные) факты, двух (шарнирная) арка, запорно (пусковое) устройство, замочно (скобяное) изделие, защитно (декоративная) планка, золо (шлачные) отходы.

Перечень других формулировок заданий к контрольным упражнениям:
а) вставить нужные окончания и объяснить правописание слов;
б) заменить предложения разговорного стиля речи соответствующими выражениями официально-делового стиля;
в) раскрыть скобки, поставив существительные в нужном падеже;
г) написать заявление с просьбой разрешить вам академический отпуск;
д) определить тип приведенных деловых писем с обоснованием ответа;
е) исправить ошибки, допущенные составителями данных деловых бумаг;
ж) отредактировать текст научного стиля;
з) составить текст документа (например, договор о техническом обслуживании и ремонте автомобиля);
и) «Как правильно написать?» (выбор правильного варианта написания слова или предложения) и т. д.

Анализ и оценка конкретных речевых ситуаций различной стилевой направленности:
Задание 1. Учитывая официальный характер речевых ситуаций, указать случаи неуместного
смешения стилей. Отредактировать предложения.
1) На строительстве городских дорог трудится самая современная техника. 2) Подвижки
в разработке и применении инновационных технологий в строительстве появятся уже к следующему году. 3) В решении технических задач на производстве важно задействовать в качестве ключевого человеческий фактор и т. д.
Задание 2. Разговорный стиль данного документа превратить в официально-деловой стиль.
Извещение
Макеев Петр Иванович! Придите как можно скорее к налоговикам. Там Вам выдадут извещения, по которым уплатите за земельный налог и за личное имущество.
Инспектор налоговой инспекции Егорова (подпись).

Диктант.
Посредством диктанта осуществляется проверка навыков правописания слов, словосочетаний и предложений в разделе «Правильность речи».

Защита реферата происходит на практическом занятии по данной дисциплине в форме доклада. Допускается подготовка реферата без защиты, в этом случае реферат необходимо сдать преподавателю на проверку не позднее начала зачетной недели. Первый день зачетной недели является последним днем приема реферата на проверку.
Критерии оценки защиты реферата следующие: цель защиты реферата – максимально выигрышно представить свою работу. Для этого автору необходимо показать актуальность избранной темы, обозначить цель и задачи исследования, представить его структуру и подробно охарактеризовать ту часть работы, которая, по мнению студента, наиболее полно

раскрывает заявленную тему и интересна для восприятия студенческой аудиторией.
Время доклада – 5-7 минут.

Тест.
Диагностический тест ориентирован на выявление актуального уровня знаний студентов. В каждом задании – один правильный ответ. С помощью контрольного теста проверяется уровень знаний и умений, приобретенных студентами на занятиях. В каждом задании – один правильный ответ. Тестирование проводится в равных условиях для всех испытуемых: в одно и то же время, с одинаковым по объему и сложности материалом.
Тестовые задания для самопроверки, контрольного и рубежного контроля частично приведены в учебном пособии для студентов технических вузов «Русский язык и культура речи» (автор Верещагина И.М.) и методическом указании «Русская орфография, ч. 1» (сост. Верещагина И.М.).

Образец контрольного тестового задания:
Тест 1. Нормы сочетаемости слов нарушены в предложении:
1) Специалисты дорожной лаборатории вместе с представителями ГАИ провели исследование самого сложного участка дороги.
2) Необходимо своевременно оплачивать коммунальные услуги.
3) Только у нас супердешевые цены на бытовую технику.
4) За короткий срок построены и сданы в эксплуатацию 52 промышленных объекта.

Тест 2. Употребление предлога «О» нормативно в конструкции:
1) реклама (о) новых стройматериалах;
2) факт (о) даче взятки;
3) программа (о) погашении потребительского кредита;
4) рассуждения (о) пользе углубленного научного исследования

Тест 3. Не содержит ошибки формулировка:
1) обеспечение контроля за исполнением приказа;
2) обеспечение контроля оформления приказа;
3) контроль за исполнением приказа;
4) контроль исполнения приказа

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.

Фронтальный опрос.
Этот способ проверки знаний носит целенаправленный характер, применяемый для итогового и текущего контроля. Реализуется в виде вопросно-ответных упражнениях, где ведущую роль играет преподаватель.

Образец зачетного билета:

Билет №1
Задание 1. Расставить ударения в словах: уведомить, бензопровод, обеспечение, квартал, с инженерами, жалюзи, включим, по средам (день недели), цемент, столяр, исчерпать, каталог.
Задание 2. Исправить грамматические и речевые ошибки. 1. Отмеченные комиссией все недочеты должны быть устранены в ближайшие сроки; 2. Нам объявили о подорожании цен на муниципальный транспорт; 3. Валютные ссуды выдает только кировское отделение банка, да и то в самых исключительных случаях; 4. Представитель строительной организации вновь заверил о своей готовности выполнить работу в срок; 5. Поступая в технический университет, мне очень понравилась его атмосфера; 6. Можно спросить вопрос: «Какие доходы вы зарабатываете?».
Задание 3. Образовать словосочетания, имеющие окраску официально-делового стиля, подобрав к приведенным ниже существительным определения.
Пособие …; рассмотрение …; ущерб …; полномочия …; кредит …; лицо.
Задание 4. Определить коммуникативные функции данных языковых моделей. Закончить фразы деловых писем: 1. На основании договора …; 2. Мы можем предложить Вам …; 3. Ваше предложение отклонено …; 4. Ставим Вас в известность о …
Задание 5. Определить функционально-стилевую принадлежность текстов, указывая их лексико-фразеологические и грамматические особенности.
Текст 1. Строительные обряды – часть традиционной обрядности, относящейся к ритуальной деятельности, которая совершалась в процессе выбора и заготовки строительных материалов, строительства и освоения жилых и хозяйственных построек, помощи при строительстве, вселения в новое жилище. Психологической основой строительных обрядов явилось представление людей о необходимости магического обеспечения как самих строительных операций, так и будущего существования постройки.
Текст 2. Архитектура – древнейшая область человеческой деятельности. Она, подобно музыке, может вызвать большие человеческие чувства: торжество, величие, радость, скорбь. Архитектуру иногда называют «застывшей музыкой». В своей сложной работе архитектор выступает как композитор: так же, как из отдельных звуков слагается мелодия, из отдельных помещений складывается здание.
Текст 3. Когда человек прилично владеет русским языком, знание ключевых слов и выражений из разных жаргонов лишь

обогащает его кругозор, расширяет представления о мире и людях. Когда же сленг вытесняет у человека хороший русский язык, заменяет его собой – тут уже беда.

Образец зачетного диктанта:

Зодчие
Наверное, так бывает со многими городами: они растут, крепнут, оставаясь до поры совершенно невыразительными, безликими, пока повинуясь какому-то толчку, не начинают хорошеть прямо на глазах, обретая свое неповторимое лицо. Что -то похожее испытал некогда Томск. Как гадкий утенок превратился в великолепную птицу, так и Томск всего за каких-то два-три десятилетия обрел неповторимые черты, пусть и не сформировав свою стилистику.
Произошло это в эпоху «золотой лихорадки», в середине XIX века, когда, разбогатев на приисковых доходах и спекуляциях, толстосумы принялись, соревнуясь, обставлять себя роскошными особняками, разбивать сады и парки. Вот тогда-то потребовались услуги опытных и талантливых мастеров.
Яркий, неповторимый след оставили в Томске многие мастера, среди которых были одаренные и выдающиеся зодчие, достигшие уровня, равного столичному. И первым в этом блистательном ряду следует назвать Константина Лыгина, сделавшего для Томска больше, чем десяток архитекторов вместе взятых. На протяжении двух десятков лет Лыгин создавал незаурядные архитектурные творения, сформировавшие по сути облик крупного губернского центра. Действуя в лучших традициях классицизма, петербуржец Лыгин оставил в провинциальном Томске великолепные сооружения: доходный дом «Кухтерин и сыновья» (ныне мэрия Томска), дом купчихи Орловой (художественный музей), здание общественного собрания (Дом офицеров), здание коммерческого училища (корпус ТГАСУ) и другие.
Значительный след в Томске оставил и городской архитектор Виктор Хабаров. Будучи епархиальным зодчим, Хабаров трудится над проектами келий Алексеевского мужского монастыря, церковно-приходских школ, создает «Дом трудолюбия» при женском монастыре. Эти работы снискали ему в городе известность. В дальнейшем «звучную» репутацию упрочило строительство губернаторской усадьбы (ныне Дом ученых). За это чудесное здание Хабаров получил золотой перстень из рук самого наследника престола – цесаревича Николая Романова, когда тот возвращался из кругосветного путешествия через Сибирь.
Среди зданий, которые спроектировал Хабаров, стоит отметить каменные магазины торгового дома «Петров и Михайлов», казенный дом для почтово-телеграфной конторы, ветеринарно-фельдшерскую школу.
Нельзя не вспомнить о другом талантливом зодчем, вдохновенно трудившемся над сооружением величественного и прекрасного здания – альма-матер. Здания, ставшего не просто украшением «Сибирских Афин», а подлинным символом города, тянувшегося к высотам просветительства. Имя этого зодчего – Павел Петрович Наранович. Это он безвозмездно спроектировал для университетских студентов общежитие, выстроенное на средства томских, бийских и колыванских купцов, показав пример «служебной» благотворительности. В Томске он прожил тринадцать лет, но за это время спроектировал и построил для города полтора десятка добротных, красивых зданий, удачно вписавшихся в городскую среду.
В.Д. Юшковский

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

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

_____

_____

Русский язык и культура речи

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Кафедра русского языка и специальных дисциплин**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Канд. филол. наук, Доцент, Владимирова Софья Борисовна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	16,8	16,8	16,8	16,8
Контактная работа	17	17	17	17
Сам. работа	51,2	51,2	51,2	51,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью дисциплины «Русский язык и культура речи» является развитие навыков адекватного использования основных типов языковых норм (орфоэпических, лексических, грамматических и др.) во всех видах речевой деятельности применительно к различным функциональным стилям; формирование коммуникативной компетенции будущих специалистов – участников профессионального общения на русском языке в сфере науки, техники, технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание русского языка в объеме средней школы
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Знать:
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:
применять на практике деловую коммуникацию в устной форме с соблюдением этики делового общения
Владеть:
практическими навыками деловых общений в устной форме на русском языке.

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Знать:
базовые основы стилистики официальных и неофициальных писем на государственном языке РФ
Уметь:
использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения
Владеть:
навыком ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Знать:
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:
применять на практике деловую коммуникацию в устной форме с соблюдением этики делового общения

Владеть:
практическими навыками деловых общений в устной форме на русском языке.

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Знать:
правила формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства
Уметь:
формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства
Владеть:
навыками формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
базовые основы стилистики официальных и неофициальных писем на государственном языке РФ	
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
правила формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства	
3.2	**Уметь:**
применять на практике деловую коммуникацию в устной форме с соблюдением этики делового общения	
использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической коммуникации общения	
применять на практике деловую коммуникацию в устной форме с соблюдением этики делового общения	

формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства	
3.3	**Владеть:**
практическими навыками деловых общений в устной форме на русском языке.	
навыком ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем	
практическими навыками деловых общений в устной форме на русском языке.	
навыками формулирования и аргументирования выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата в области промышленного и гражданского строительства	

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 нефтегазовой отрасли

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Сформировать у студентов основы базовых знаний по нефтегазопромысловой отрасли, необходимые ему для изучения последующих дисциплин и способствовать получению рабочей специальности нефтяного профиля

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знать:	
Уровень 1	Знать методику поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:	
Уровень 1	Уметь искать, собирать и обрабатывать, анализ и синтез информации
Владеть:	
Уровень 1	Владеть выбором методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Уметь выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Владеть р актуальными российскими и зарубежными источниками информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации	
Знать:	
Уровень 1	Знать методик поиска, сбора и обработки информации
Уметь:	
Уровень 1	Уметь искать, собирать и обрабатывать информацию
Владеть:	
Уровень 1	Владеть методикой поиска , сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
Знать:	
Уровень 1	Знать осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Уметь:	
Уровень 1	Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Владеть:	
Уровень 1	Владеть навыком осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	УК-1.1 Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.1.2	УК-1.2 Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
3.1.3	УК-1.3 Применение методик поиска, сбора и обработки информации
3.1.4	УК-1.4 Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
3.1.5	Знать методику поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.1.6	Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
3.1.7	Знать методик поиска, сбора и обработки информации
3.1.8	Знать осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля

3.2.2	Умеет критически переосмысливать накопленную историческую информацию, вырабатывать собственное мнение; применять историческую информацию в решении вопросов, помогающих понимать социальную значимость своей будущей профессии; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
3.2.3	Уметь искать, собирать и обрабатывать, анализ и синтез информации
3.2.4	Уметь выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
3.2.5	Уметь искать, собирать и обрабатывать информацию
3.2.6	Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Умеет критически переосмысливать накопленную историческую информацию, вырабатывать собственное мнение
3.3.2	Способен критически воспринимать и анализировать получаемую извне социальную и профессиональную информацию
3.3.3	Владеть выбором методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.3.4	Владеть р актуальными российскими и зарубежными источниками информации в сфере профессиональной деятельности
3.3.5	Владеть методикой поиска , сбора и обработки информации
3.3.6	Владеть навыком осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

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.

3.2. Темы письменных работ

Роль нефти и газа в мировой экономике и политике

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение №1

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

Агабеков В.Е. Нефть и газ. Технологии и продукты переработки [Электронный ресурс]: монография/ Агабеков В.Е., Косяков В.К.– Электрон.текстовые данные.– Минск: Белорусская наука, 2011.– 459 c.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10108.– ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Арутюнов В.С. Введение в газохимию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Арутюнов, А.Л. Лапидус.– Электрон.текстовые данные.– РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2004. – 109 c. Режим доступа: http://cdo.gubkin.ru/files/arutyunov-v-s-i-dr-vvedenie-v-gazohimiyu-.pdf
3. Воробьев А.Е. История нефтегазового дела в России и за рубежом [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Е., Синченко А.В.– Электрон.текстовые данные.– М.: Российский университет дружбы народов, 2013.– 140 c.– Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22389.– ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Дунаев В.Ф. Экономика предприятий нефтяной и газовой промышленности [Электронный ресурс]: Учебник под ред. В.Д. Дунаева / В.Ф. Дунаев, В.Д. Шпаков, Н.П. Епифанова, В.Н. Лындин. – Электрон.текстовые данные. – М.: ФГУЛ Изд-во «Нефть и газ» РГУ Нефти и газа им. Губкина, 2006. – 352 c. – Режим доступа: http://www.elobook.com/ekonpredpr/4132-dunaev-vfshpakov-vl-epifanova-ep-lyndin-vn.html
5. Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа 126 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Коннова.– Электрон. текстовые данные.–Ростов на /Д: Феникс, 2006.–128 c. – Режим доступа: http://www.twirpx.com/file/143474/
6. Нефтяная промышленность России – сценарии сбалансированного развития [Электронный ресурс]: проект // Коллектив авторов. – Электрон.текстовые данные. – М.: ИАЦ Энергия, 2010.– 160 c. Режим доступа: http://lib.ieie.su/docs/2010/Oil%20Industry_Energy%202010.pdf
7. Нефтепереработка и ее история. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://petrodigest.ru/articles/iz-istorii-neftepererabotki 2015-2016
8. Нефть в космосе - теория космического происхождения нефти. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://news.bcm.ru/science_and_education/2012/9/29/589991/1 29.09.2012
9. Полубоярцев Е.Л. Трубопроводный транспорт нефти и газа. Решение типовых задач [Электронный ресурс]: метод.указания / Е.Л. Полубоярцев, П.В. Благовисный, Е.В. Исупова.– Электрон.текстовые данные.– Ухта: УГТУ, 2014. – 47 c. Режим доступа: http://www.metodichka.xpdf.ru/15tehnicheskie/197584-1-truboprovodniy-transport-nefti-gaza-reshenietipovih-zadach-metodicheskie-ukazaniya-uhta-ugtu-201-udk-6226914-622692.php 127
10. Путь И. М. Губкина к славе ученого и первооткрывателя земных недр. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biofile.ru/his/28301.html
11. Суербаев Х.А. Введение в нефтехимию [Электронный ресурс]: учебное пособие/Х.А. Суербаев – Электрон.текстовые данные.– Алматы: Казак университеті, 2002.–129 c. Режим доступа: http://www.studmed.ru/suerbaev-ha-vvedenie-v-neftehimiyu_17461e0def9.html
12. Трушкова Л.В. Расчеты по химии и технологии нефти и газа: [Электронный ресурс]: учебное пособие /под ред. Р.З. Магарило. – Электрон.текстовые данные.– Тюмень: Тюм. ГНГУ, 2001.–76 c. Режим доступа: http://search.rsl.ru/ru/record/01006687044

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

История нефтегазовой отрасли

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): доктор физ.мат наук, профессор, Клопотов А.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,4	0,4	0,4	0,4
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,4	24,4	24,4	24,4
Контактная работа	24,6	24,6	24,6	24,6
Сам. работа	43,6	43,6	43,6	43,6
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Сформировать у студентов основы базовых знаний по нефтегазопромысловой отрасли, необходимые ему для изучения последующих дисциплин и способствовать получению рабочей специальности нефтяного профиля

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Обустройство промыслов
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.4	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.5	Разработка тампонажных материалов
2.2.6	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.2.7	Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
2.2.8	Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ
2.2.9	Химия нефти и газа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Знать:
Знать методику поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:
Уметь искать, собирать и обрабатывать, анализ и синтез информации
Владеть:
Владеть выбором методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:
Владеть р актуальными российскими и зарубежными источниками информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации
Знать:
Знать методик поиска, сбора и обработки информации
Уметь:
Уметь искать, собирать и обрабатывать информацию
Владеть:
Владеть методикой поиска , сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Знать:
Знать осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Уметь:
Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Владеть:
Владеть навыком осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

Знать методику поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	
Знать методик поиска, сбора и обработки информации	
Знать осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
3.2	**Уметь:**
Уметь искать, собирать и обрабатывать, анализ и синтез информации	
Уметь выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	
Уметь искать, собирать и обрабатывать информацию	
Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
3.3	**Владеть:**
Владеть выбором методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Владеть р актуальными российскими и зарубежными источниками информации в сфере профессиональной деятельности	
Владеть методикой поиска , сбора и обработки информации	
Владеть навыком осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	

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 пласта

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов представления о физической основе нефтяных газовых и газоконденсатных резервуаров и о закономерностях вытеснения углеводородных жидкостей при разработке месторождений

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2.1: Выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач

УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач	
Знать:	
Уровень 1	Знать методы оценки разных способов решения задач
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять методы оценки разных способов решения задач
Владеть:	
Уровень 1	Способен применять методы оценки разных способов решения задач

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
Знать:	
Уровень 1	Знать, как осуществляется анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Уметь:	
Уровень 1	Уметь, осуществляется анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Знает, как осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
3.1.2	2. Знать методы оценки разных способов решения задач
3.1.3	3. Знать, как осуществляется анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
3.2	**Уметь:**
3.2.1	1. Умеет осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
3.2.2	2. Уметь применять методы оценки разных способов решения задач
3.2.3	3. Уметь, осуществляется анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	1. Способен осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
3.3.2	2. Способен применять методы оценки разных способов решения задач
3.3.3	3. Способен осуществлять анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3.1. Контрольные вопросы и задания
ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ 1. Объемный коэффициент нефти? Физический смысл? 2. Что такое проницаемость? Виды проницаемости? 3. Что такое пористость породы пласта, виды пористости, единицы измерения? 4. Понятие фиктивного грунта. 6. Удельная поверхность пород коллектора?

7. Вывести связь между пористостью и проницаемостью.
8. Что характеризует насыщенность?
9. Как зависит фазовая проницаемость для нефти от водонасыщенности?
10. При каких условиях возможна совместная фильтрация воды, нефти и газа в коллекторах?
11. Коэффициент пьезопроводности – физический смысл, размерности. Как и почему отличаются выражения коэффициента пьезопроводности для жидкости и газа?
12. Дайте определение горному, эффективному и пластовому давлениям. Как связаны эти давления между собой?
13. Перечислите и дайте определения тепловых свойств горных пород?
14. Какое вещество в природе имеет наибольшую теплоемкость?
15. Как влияют пористость, проницаемость и насыщенность на тепловые свойства коллекторов?
16. Какие Вы знаете залежи углеводородов?
17. Состав нефтей?
18. Почему нефти классифицируются по содержанию серы, парафина и смол?
19. Что такое давление насыщения, газовый фактор и газосодержание?
20. Закон Генри. Физический смысл и размерность коэффициента растворимости?
21. Вязкость нефти, закон Ньютона, физический смысл коэффициента динамической вязкости?
22. Нефти с неньютоновскими свойствами, реологические уравнения?
23. Состав природных и попутных газов, сухие и жирные газы?
24. В чем заключается правило аддитивности при описании состава углеводородных газов?
25. Понятие критической температуры, критического давления и приведенных параметров газов?
26. Уравнения состояния для идеальных, неидеальных и углеводородных газов? Понятие коэффициента сверхсжимаемости.
27. Критические параметры многокомпонентных газов. Парциальное давление и парциальный объем?
28. Фазовое состояние многокомпонентных систем в пластовых и нормальных условиях?
29. Что такое кривая точек конденсации и кривая точек парообразования?
30. Опишите фазовый переход для однокомпонентного углеводородного газа.
31. В чем разница фазовых переходов для однокомпонентных и многокомпонентных газов?
32. Свойства газоконденсата, крикондентерм и криконденбар, ретроградные явления в газоконденсатных залежах?
33. Пластовые воды, их основные свойства. Виды остаточной воды.
34. Зависимость остаточной водонасыщенности от пористости коллектора?
35. Как зависит состояние водонефтяного контакта от капиллярного давления?
36. Виды пластовых вод и их свойства?
37. Понятия поверхностного натяжения, краевого угла смачивания и адгезии?
40. Назовите основные режимы работы нефтяных, нефтегазовых и газовых залежей.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Характеристика структурно-текстурного строения нефтегазового пласта
2. Коллектора нефти и газа и их свойства
3. Физические и физико-технологические свойства нефтегазового пласта
4. Минералогический и гранулометрический состав нефтегазового пласта
5. Структура внутрипорового пространства нефтегазового пласта
6. Пористость нефтегазового пласта, коэффициенты ее характеризующие
7. Гранулярные трещинные и кавернозные пласты
8. Понятие проницаемости, законы однофазной фильтрации и области использования проницаемости
9. Удельная поверхность нефтегазового пласта, коэффициенты ее характеризующие, области использования. Обобщенный закон Дарси, понятие фазовой проницаемости, коэффициенты ее характеризующие и область применения
10. Смачиваемость нефтегазового пласта, коэффициенты ее характеризующие, области использования. Капиллярное внутрифазовое давление, характеристика, области использования
11. Капиллярное внутрипоровое давление, характеристика, области использования
12. Гидрофильные и гидрофобные пласты, характеристика и основные свойства
13. Способы определения смачиваемости
14. Влияние смачиваемости на природную и технологическую структуру многофазного насыщения пласта
15. Напряжение и деформации нефтегазового пласта
16. Зависимость деформаций от напряжений, разрушение пород, упругие и пластические деформац
17. Тензор напряжений и тензор деформаций
18. Упругие свойства нефтегазовых пластов и взаимосвязь между ними
19. Пластические свойства нефтегазового пласта, реологические модели, явление ползучести и релаксации напряжений
20. Прочность и разрушение нефтегазового пласта
21. Физический механизм разрушения пласта. Теория прочности Мора
22. Механическое взаимодействие пласта и флюидов, пластовое давление и эффективные напряжения
23. Влияние напряженного состояния на свойства нефтегазового пласта.
24. Изменение свойств нефтегазового пласта с глубиной
25. Типы волн в нефтегазовых пластах и их характеристика
26. Поглощение и отражение упругих волн, коэффициенты характеризующие явление
27. Взаимодействие упругих волн с нефтегазовым пластом
28. Волновые свойства нефтегазовых пластов, их определни и области использования
29. Природный тепловой режим нефтегазового пласта, характеризующие его параметры и свойства
30. Типы теплопроводности и их физический смысл

31. Тепловые свойства нефтегазового пласта, характеристика и область использования
32. Влияние температуры на изменение физических свойств нефтегазового пласта
33. Изменение свойств нефтегазового пласта в процессе разработки залежи
34. Физическое состояние углеводородных систем в нефтегазовых пластах и характеристики этих состояний
35. Основные понятия фазового состояния углеводородных смесей
36. Фазовые диаграммы однокомпонентных и многокомпонентных систем
37. Уравнения состояния идеальных и природных газов
38. физические свойства реальных газов
39. Физические свойства фазового конденсата
40. Физические свойства природных нефтей
41. Аномально-вязкие нефти и их структурно-механические свойства
42. Физические свойства неньютоновских нефтей, законы фильтрации аномальных нефтей
43. Изменение состава и свойств пластовых нефтей в природных условиях и при реализации процессов нефтеизвлечения
44. Вода в нефтегазовых пластах, формы нахождения и свойства
45. Фазовые превращения углеводородных систем
46. Физика процессов вытеснения нефти водой, роль микросил в процессах вытеснения
47. Виды остаточной нефти в залежи
48. Капиллярно-защемленная остаточная нефть
49. Адсорбированная и пленочная остаточная нефть
50. Остаточная нефть неустойчивого вытеснения
51. Физические принципы доизвлечения остаточной нефти
52. Техногенные изменения нефтяного пласта при разработке
53. Физические принципы повышения продуктивности скважин
54. Методы изучения природной и остаточной нефтенасыщенности
55. Принципы физического моделирования процессов вытеснения
56. Режимы образования остаточной нефти
57. Физические и физико-технологические свойства нефтегазового пласта
58. Понятие природной и техногенной пластовой системы
59. Виды энергии пластовых систем
60. Типы пластовых систем
61. Понятие фазы и компоненты пластовых систем
62. Примеры изотропных и анизотропных пластовых систем
63. Физические поля в нефтегазовых пластах
64. Типы физических процессов в нефтегазовых пластах
65. Типы физических свойств в нефтегазовых плах
66. Физическая нелинейность пластовых систем и ее следствие
67. Самоорганизация пластовых систем
68. Синергетические принципы описания и управления пластовыми системами
69. Пространственно-временная изменчивость пластовых систем
70. Понятие фации и ее роль в физике пласта
71. Фрактальность пластовых систем
72. Типы цементов в терригенных и карбонатных пластах
73. Структуры осадочных пород и их гранулометрический состав
74. Характер упаковки и форма частиц пласта
75. Схемы карпускулярного строения пласта, модель фиктивного грунта
76. Характер сообщаемости пор в пласте
77. Понятие координационного числа
78. Понятие порога приводимости
79. Модели структуры порового пространства
80. Модели гранулярной проницаемости
81. Модель гидравлического радиуса (уравнение Козени-Кармана)
82. Физический смысл гидравлической извилистости
83. Связь пористости с проницаемостью
84. Анизотропная проницаемость (тензорная природа проницаемости)

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов

1. Породообразующие минералы осадочных горных пород
2. Влияние минералогического состава на емкостно-фильтрационные свойства
3. Минералогический состав и нефтеотдача коллекторов
4. Современные методы изучения структуры горных пород
5. Анализ структуры по данным исследования шлифов
6. Изучение структуры пород по методу центрифугирования Основы методики ртутной порометрии для исследования пород
7. Удельная поверхность горных пород
8. Не разрушающие методы анализа структуры пород-коллекторов
9. Изучение структуры сложнопостроенных пород-коллекторов
10. Исследование структуры по методу электрометрии пород

11. Деформационные свойства горных пород при разработке залежей нефти и газа
12. Экспериментальные методы изучения механических свойств горных пород
13. Гидроразрыв пласта- предельное изменение упругопластических свойств пород
14. Фазовые состояния углеводородных систем при сжижении газов Современные методы изучения смачиваемости горных пород
15. Влияние смачиваемости на продуктивность залежи нефти
16. Гидрофильность и гидрофобность горных пород
17. Влияние поверхностного натяжения на капиллярные эффекты в пластовых системах
18. Современные компьютизированные комплексы для моделирования процессов вытеснения нефти водой
19. Коэффициент вытеснения и проблемы остаточных запасов
20. Реологические свойства неньютоновских жидкостей
21. Влияние газонасыщенности на физико-химические свойства нефти
22. Остаточная водонасыщенность и ее роль при разработке и добыче углеводородов Ретроградные процессы испарения и конденсации

3.3. Фонд оценочных средств

ФОС представлен в приложении 1

Фонд оценочных средств

1. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Как называется свойство горной породы пропускать через себя жидкость или газ?

А) Пористость
Б) Проницаемость
В) Смачиваемость
Г) Плотность
Д) Упругость

Ответ: Б

2. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ пласта характеризует долю объема порового пространства в общем объеме горной породы.

Ответ: пористость

3. (УК-2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие типы коллекторов выделяют по характеру пустотного пространства?

А) Гранулярные
Б) Трещинные
В) Кавернозные
Г) Магматические
Д) Метаморфические

Ответ: А, Б, В

4. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между физическим свойством пласта и его характеристикой.

Свойство:

Пористость
Проницаемость
Смачиваемость
Проницаемость фазовая

Характеристика:

А) Способность поверхности породы преимущественно контактировать с определенной фазой
Б) Способность породы пропускать флюид при наличии нескольких фаз
В) Доля объема пор в общем объеме породы
Г) Способность породы пропускать флюид
Д) Способность породы сопротивляться разрушению

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

5. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность анализа свойств нефтегазового пласта при оценке возможности фильтрации флюида.

А) Определение проницаемости
Б) Изучение порового пространства
В) Определение пористости
Г) Оценка возможности движения флюида через пласт

Ответ: Б-В-А-Г

6. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие факторы необходимо учитывать при выборе способа исследования нефтегазового пласта?

А) Физические свойства пласта
Б) Тип пластовой системы
В) Свойства насыщающих пласт флюидов
Г) Характер порового пространства
Д) Только глубину залегания пласта

Ответ: А, Б, В, Г

7. (УК-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между физическим явлением и его влиянием на процесс фильтрации флюида.

Явление:

Смачиваемость
Капиллярное давление
Проницаемость
Анизотропия пласта

Влияние:

А) Определяет различие фильтрационных свойств в разных направлениях
Б) Характеризует способность породы пропускать флюид
В) Определяет характер взаимодействия поверхности породы с флюидом
Г) Влияет на распределение и движение флюидов в поровом пространстве
Д) Определяет минералогический состав породы

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

8. (УК-2) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность выбора физической модели для анализа процесса вытеснения нефти.

А) Определение типа пластовой системы
Б) Определение свойств пласта и флюидов
В) Выбор физической модели процесса
Г) Анализ результатов и оценка применимости модели

Ответ: А-Б-В-Г

9. (УК-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между характеристикой пластовой системы и ее практическим значением при разработке месторождения.

Характеристика:

Пористость
Проницаемость
Смачиваемость
Анизотропия проницаемости

Практическое значение:

А) Оценка способности пласта вмещать флюиды
Б) Учет различия фильтрационных свойств по направлениям
В) Оценка способности пласта обеспечивать движение флюидов
Г) Учет характера распределения флюидов в поровом пространстве
Д) Определение минералогического состава

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Г, 4-Б

Ключи

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	пористость
3	АБВ
4	1В2Г3А4Б
5	ББВАГ
6	АББВГ
7	1В2Г3Б4А
8	АБВГ
9	1А2В3Г4Б

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.

Процедура защиты курсовой работы.
Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач работы, ее актуальность; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе выполнения курсовой работы.
Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в

работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.
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.
Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, 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

_____

_____

Физика пласта

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Шеховцов В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	86,2	86,2	86,2	86,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов представления о физической основе нефтяных газовых и газоконденсатных резервуаров и о закономерностях вытеснения углеводородных жидкостей при разработке месторождений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Основы строительства нефтяных и газовых скважин
2.1.3	Химия
2.1.4	Химия нефти и газа
2.1.5	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Разработка тампонажных материалов
2.2.3	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.1: Выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Знать:
Знает, как осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Уметь:
Умеет осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Владеть:
Способен осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач

УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач
Знать:
Знать методы оценки разных способов решения задач
Уметь:
Уметь применять методы оценки разных способов решения задач
Владеть:
Способен применять методы оценки разных способов решения задач

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Знать:
Знать, как осуществляется анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Уметь:
Уметь, осуществляется анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Владеть:
Способен осуществлять анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает, как осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Знать методы оценки разных способов решения задач	
Знать, как осуществляется анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
3.2	**Уметь:**
Умеет осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Уметь применять методы оценки разных способов решения задач	
Уметь, осуществляется анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	

3.3	**Владеть:**
Способен осуществлять выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Способен применять методы оценки разных способов решения задач	
Способен осуществлять анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	

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 полимеров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о современных технологиях производства полимерных материалов, классификации, структуре и свойствах полимеров. Приобретение студентами навыков научно-исследовательской деятельности в области разработки и применения полимеров.

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

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:	
Уровень 1	Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Знать:	
Уровень 1	Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Знать:	
Уровень 1	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела
Уметь:	
Уровень 1	Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства. Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей. Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования. Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей. Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов. Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования. Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела. Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ. Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Дайте определения понятиям «полимер», «полимеризация» и «поликонденсация».
2. Классификация полимерных строительных материалов.
3. Перечислите экологические требования к полимерным строительным материалам.
4. Основные виды наполнителей и армирующих элементов полимерных композиционных материалов.
5. Пластические массы. Основные компоненты пластических масс.
6. В чем состоит принципиальное отличие термопластичных и термореактивных полимеров?
7. Термопластичные связующие для получения полимерных строительных материалов.
8. Термореактивные связующие для получения полимерных строительных материалов.
9. Слоистые пластмассы и их виды.
10. Волокнистые пластмассы и их виды.
11. Полимерные строительные материалы для пола, стен и потолков.
12. Полимербетоны. Компонентный состав, достоинства и недостатки полимербетонов.
13. Классификация теплоизоляционных полимерных материалов.
14. Классификация лакокрасочных материалов.
15. Полимерные вяжущие вещества.
16. Основные понятия материаловедения и науки о функциональных материалах.
17. Химический и фазовый состав материалов.
18. Требования к функциональным материалам.
19. Требования к конструкционным материалам.
20. Влияние кристаллической структуры и дефектов на функциональные характеристики.
21. Принципы получения композиционных материалов.
22. Типы материалов. Создание материалов. Формы материалов.
23. Классификация функциональных и конструкционных композиционных материалов.
24. Классификация существующих полимерных композиционных материалов.
25. Основные преимущества гетерогенных полимерных композиций по сравнению с гомогенными полимерами.
26. Микромеханические аспекты взаимодействия компонентов ПКМ.
27. Упруго-прочностные свойства композитов.
28. Особенности структуры ПКМ.

29. Особенности свойств ПКМ.
30. ПКМ с высоким содержанием волокон.
31. Гибридные и градиентные армированные пластики.
32. «Интеллектуальные» композиты.
33. Классификация основные виды связующих ПКМ.
34. Термореактивные связующие.
35. Преимущества и особенности модифицированных матричных полимеров.
36. Структура и свойства полимеров.
37. Реологические и теплофизические свойства полимеров.
38. Теоретическая и реальная прочность пластмасс.
39. Механизмы разрушения пластмасс.
40. Особенности механических свойств полимеров в кристаллическом состоянии.
41. Основные виды термической обработки полимеров.
42. Фазовый состав полимерных композиционных материалов.
43. Граница раздела фаз и межфазовые слои.
44. Гибридные и градиентные армированные пластики с регулируемыми механическими свойствами.
45. Основные виды наполнителей и армирующих элементов полимерных композиционных материалов.
46. Углеродные композиционные материалы в полимерной матрице.
47. Композиты с органоволокнистым наполнителем.
48. Влияние природы и состава матрицы на свойства ПКМ.
49. Композиты с минеральными наполнителями.
50. Основные тенденции развития ПКМ с минеральными наполнителями.
51. Полимерные композиты с природными, синтетическими и металлическими наполнителями.
52. Минеральные волокна и ПКМ на их основе.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. В чем принципиальное различие в процессах кристаллизации полимеров и металлов?
2. В чем следует ожидать принципиального различия в температуре кристаллизации полимеров и металлов?
3. Как должна измениться температурная область высокоэластичного состояния с уменьшением степени полимеризации полимера?
4. Что является причиной высокоэластичного состояния полимеров?
5. Какие полимерные материалы можно использовать в качестве жестких конструкционных материалов?
6. Из чего состоят простые пластмассы?
7. Перечислите особенности строения молекул полимеров.
8. Влияет ли форма макромолекул полимеров на их свойства?
9. Назовите признаки, по которым классифицируют полимеры. Приведите примеры классификации полимеров.
10. В чем состоит принципиальное отличие термопластических и термореактивных полимеров?
11. Каковы преимущества полимерных материалов по сравнению с металлами и сплавами?
12. Как классифицируются полимерные материалы по происхождению и отношению к нагреву?
13. Что называется термомеханической кривой и какова она для полимеров с разной структурой?
14. Каковы температурные зависимости прочностных характеристик термопластичных и термореактивных полимеров?
15. При какой температуре полимерный материал существует в газообразной фазе?
16. В чем причина высокой гибкости полимерных макромолекул?
17. Существенна ли разница в процессах кристаллизации полимеров и металлов?
18. Существуют ли полностью кристаллические полимерные материалы?
19. В чем различие терминов «полимерный материал» и «пластическая масса»?
20. Приведите примеры неорганических полимеров.
21. Дайте определение понятию «полимеры». Приведите 2 примера.
22. Дайте определение понятию «полимеризация».
23. Дайте определение понятию «поликонденсация».
24. Структура полиэтилена часто изображается в виде [-CH2=CH2-]n. Почему такая запись не дает полного представления о структуре?
25. Каково различие между степенью полимеризации и молекулярной массой?
26. Дайте определение температуры перехода в стеклообразное состояние с точки зрения молекулярной структуры и макроскопических свойств?
27. Какие факторы обусловливают повышение температуры перехода полимера в стеклообразное состояние?
28. Какие факторы способствуют повышению кристалличности полимера?
29. Опишите структуру частично кристаллического полимера.
30. Опишите четыре физических состояния линейных полимеров. Как они изменяются при возникновении поперечных связей?
31. Чем отличается полимеризация от поликонденсации?
32. Какие типы связи характерны для полимерных материалов?
33. Чем отличается конфигурация от конформации?
34. Что такое ламели и сферолиты?
35. Что такое фибриллярные кристаллы?
36. Каким образом соединяются звенья макромолекул?
37. Что такое проходная молекула?
38. Какие механизмы кристаллизации полимеров Вам известны?

39. Чем высокоэластичное состояние полимера отличается от стеклообразного?
40. Какие Вам известны механизмы деформации полимеров?
41. Какие физические состояния аморфных полимеров Вам известны и сколько их?
42. Перечислите особенности строения и свойств полимеров принципиально отличные от свойств низкомолекулярных соединений?
43. Как классифицируются полимерные материалы по химическому составу макромолекул?
44. Как классифицируются полимерные материалы по характеру строения полимерных цепей?
45. Что называется «надмолекулярной структурой»? Какие надмолекулярные структуры Вам известны?
46. Какую операцию называют пластификацией полимеров?
47. Какие можно выделить три основных типа механизмов разрушения полимеров?
48. Опишите механические свойства полимеров.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Полимерные композиционные материалы с высоким содержанием волокон.
2. Гибридные и градиентные армированные пластики.
3. «Интеллектуальные» композиты.
4. Термореактивные связующие.
5. Фенолформальдегидные полимеры.
6. Фурановые полимеры.
7. Кремнийорганические полимеры.
8. Ненасыщенные олигоэфиры.
9. Эпоксидные олигомеры.
10. Полиимиды.
11. Поливинилхлорид.
12. Полистирольные пластики.
13. Полиметилметакрилат.
14. Полиамиды.
15. Полиформальдегид.
16. Ароматические
17. Полиэфиры.
18. Полиимиды.
19. Теоретическая и реальная прочность пластмасс.
20. Механизмы разрушения пластмасс.
21. Аллотропные и переходные формы углерода.
22. Углеродные и графитизированные волокна.
23. Углеродные волокна на основе гидратцеллюлозы и полиакрилонитрила.
24. Углеродные волокна из пеков.
25. Композиты с углеволокнистым наполнителем.
26. Композиты с органоволокнистым наполнителем.
27. Волокна из ароматических полиамидов.
28. Полимерные композиты с природными, синтетическими и металлическими наполнителями.
29. Минеральные волокна и ПКМ на их основе.
30. Полимерные композиционные материалы с высоким содержанием волокон.

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.

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

_____

_____

Технология полимеров

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25,15	25,15	25,15	25,15
Сам. работа	56,2	56,2	56,2	56,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о современных технологиях производства полимерных материалов, классификации, структуре и свойствах полимеров. Приобретение студентами навыков научно-исследовательской деятельности в области разработки и применения полимеров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать способность решать задачи, относящиеся к профессиональной
2.1.2	деятельности, используя основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, а также способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Защита трубопроводов от коррозии
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.4	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций
2.2.5	Технологическое проектирование
2.2.6	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов
2.2.7	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.8	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Знать:

Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:
Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Владеть:
Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Знать:
Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Уметь:
Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Владеть:
Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Знать:
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела
Уметь:
Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела
Владеть:
Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства	
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов	
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела	
3.2	**Уметь:**
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов	
Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела	
3.3	**Владеть:**
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела	
Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ	
Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	

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.

Защита трубопроводов от коррозии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о процессах коррозии и их классификации, о требовании к коррозионной устойчивости металлических изделий и о методах испытаний металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при

	возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:	
Уровень 1	Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает способы разработки нового оборудования. Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр). Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства. Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования. Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования. Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование. Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования. Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования. Имеет навыки планирования внедрения нового оборудования. Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Имеет навыки привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Каков физический смысл перенапряжения катодной и анодной реакций?
2. В чем сущность явления пассивации металлов и сплавов?
3. По какому принципу создаются композиции нержавеющих сталей?
4. Какой физический смысл имеют реальные коррозионные кривые?
5. В чем суть гальваностатического метода снятия поляризационных кривых?
6. В чем суть потенциостатического и потенциодинамического методов исследования поляризационных кривых?
7. Что такое коррозионная диаграмма? Как по коррозионной диаграмме рассчитывается поляризуемость анодных и катодных реакций?

8. Как на основании анодной поляризационной кривой определить склонность металла к поляризации в данной среде?
9. Опишите явление распассивации. Как оно проявляется на анодной кривой?
10. Укажите области кислородной и водородной деполяризации на катодной поляризационной кривой.
11.Что такое уравнение Тафеля? В чем физический смысл постоянных a и b в этом уравнении?
12. Укажите катодной кривой участок перенапряжения по водороду.
13. Как по коррозионной диаграмме определяют ток коррозии, поляризацию катодной реакции, поляризацию анодной реакции и поляризуемость?
14. Укажите внутренние факторы электрохимической коррозии.
15. Опишите суть термодинамической неустойчивости металлов.
16. Как влияют на скорость коррозии состояние поверхности металла и степень ее чистоты?
17. Как влияет на скорость коррозии структурная гетерогенность сплава?
18. Перечислите внешние факторы коррозии.
19. Как влияет изменение pH коррозионной среды на скорость коррозии?
20. Укажите ионный состав и концентрацию коррозионной среды. Как влияет ионный состав на коррозию различных металлов и сплавов?
21. Как влияет температура на скорость коррозии?
22. Как влияет скорость движения коррозионной среды на коррозионный показатель?
23. Как влияет на скорость коррозии дисперсность металлических порошков?
24. Каковы основные мероприятия, защищающие от щелевой коррозии?
25. Опишите контактную коррозию. Какие детали подвергаются контактной коррозии?
26. Дайте распределение анодных и катодных участков в контактной паре и запишите анодные и катодные реакции.
27. Какое значение для скорости контактной коррозии имеет электропроводность коррозионной среды?
28. Каким показателем оценивается скорость контактной коррозии?
29. Как прогнозируется контактная коррозия термодинамически и по поляризационной диаграмме?
30. Покажите изменение во времени контактного тока для различных случаев контактной коррозии.
31. Какие меры используются для защиты от контактной коррозии?
32. Изложите механизм питтинговой коррозии.
33. Какие мероприятия применяются для защиты от питтинговой коррозии?
34. Как влияет на развитие коррозионного процесса наличие в почве бактерий?
35. Какие мероприятия проводятся для защиты коммуникаций в почве от коррозии?
36. Охарактеризуйте основные закономерности морской коррозии.
37. Опишите влияние концентрации хлор-иона на скорость морской коррозии.
38. Возможна ли поляризация незащищенного металла в морской среде?
39. Как влияет на скорость коррозии глубина погружения металла в морскую воду?
40. Назовите мероприятия, защищающие от морской коррозии.
41. Какие требования предъявляются к катодным металлическим покрытиям?
42. Опишите неорганические покрытия и способы их нанесения.
43. Изложите особенности оксидирования как метода защиты алюминиевых изделий.
44. В чем сущность фосфатирования?
45. Опишите органические покрытия.
46. Что такое ингибиторы коррозии? Какие ингибиторы вы знаете?
47. Как классифицируются оксидные пленки по толщине?
48. Сплошность оксидных пленок и как она определяется?
49. Структура и дефектность оксидных пленок.
50. Назовите теории жаростойкого легирования.
51. Защитные атмосферы.
52. Защитные покрытия.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Дайте определение коррозии.
2. Как классифицируются процессы коррозии по механизму и виду разрушений?
3. Какие показатели коррозии используются при прогнозе коррозионной стойкости металлов?
4. Какие виды испытаний коррозионных процессов применяются при прогнозе коррозии?
5. Как образуется двойной электрический слой? Каково его строение?
6. Какой физический смысл имеет стандартный равновесный электродный потенциал?
7. Как связано значение электродного потенциала с энергией Гиббса электрохимической реакции?
8. Как записывается электрохимическая реакция?
9. От каких факторов зависит равновесный обратимый потенциал и как он рассчитывается?
10. Какой физический смысл имеют понятия «электродная система», «металлический электрод», «кислородный электрод», «водородный электрод»?
11. Какой физический смысл имеют необратимые стационарные электроды металлов и сплавов?
12. Как определяются необратимые равновесные стационарные электродные потенциалы металлов и сплавов?
13. В чем сущность механизма электрохимической коррозии?
14. Как записываются электрохимические реакции анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией в кислых и нейтральных средах?
15. Как термодинамически определить возможность коррозии металла или сплава в коррозионной среде с различными

деполяризаторами?
16. Что является показателем скорости коррозии?
17. Как рассчитывается плотность коррозионного тока?
18. Как строится поляризационная диаграмма Эванса и какой физический смысл кривых на этой диаграмме?
19. Что такое основное уравнение коррозии? Как проводится его исследование?
20. Что такое анодная и катодная поляризуемость анодных и катодных реакций? Как определить вид контроля данного процесса?
21. Что такое поляризация?
22. Как классифицируются причины поляризации анодных реакций?
23. Как классифицируются причины поляризации катодных реакций?
24. Каков физический смысл диффузионной поляризации?
25. Каковы причины коррозионного растрескивания? Укажите мероприятия защиты от растрескивания.
26. Что такое коррозионная усталость? Какие мероприятия проводятся для снижения коррозионной усталости?
27. Что такое коррозионное истирание? По какому принципу подбираются антифрикционные пары трения?
28. Что такое фреттинг-коррозия?
29. Какие факторы вызывают щелевую коррозию в конструкциях из различных сплавов?
30. Какие стали - нержавеющие или углеродистые подвергаются щелевой коррозии?
31. Опишите щелевую коррозию алюминия и его сплавов.
32. Почему при щелевой коррозии меняется pH среды в щелях?
33. Изложите процесс щелевой коррозии магниевых сплавов.
34. Укажите основные методы прогноза щелевой коррозии.
35. Назовите виды коррозии металлов в природных средах.
36. Как зависит механизм атмосферной коррозии от влажности воздуха?
37. По какому механизму протекает атмосферная коррозия в промышленном районе, атмосфера которого задымлена?
38. По какому механизму протекает атмосферная коррозия в промышленном районе, атмосфера которого содержит выбросы вредных газов?
39. По какому механизму возможна атмосферная коррозия в запыленных районах сельской местности?
40. Укажите закономерности, характеризующие почвенную коррозию. Каков ее механизм?
41. Как влияют блуждающие токи на развитие коррозионных процессов в почве?
42. Как классифицируются мероприятия, используемые для защиты от электрохимической коррозии?
43. Какие мероприятия относятся к группе видов воздействия на металл при их изготовлении?
44. В чем сущность термообработки?
45. В чем заключается коррозионно-стойкое легирование?
46. Укажите металлические защитные покрытия и способы их нанесения.
47. Что такое газовая коррозия?
48. Назовите наиболее типичные процессы газовой коррозии в авиационной технике?
49. Что такое жаропрочность и жаростойкость?
50. Как осуществляется прогноз термодинамической возможности окисления металла при стандартной и рабочей температурах?
51. Назовите контролирующие факторы газовой коррозии.
52. Какими характерными свойствами обладают оксидные пленки?

Краткие ответы на вопросы к зачёту
1. Дайте определение коррозии.
Коррозия - самопроизвольное разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с внешней (коррозионной) средой.
2. Как классифицируются процессы коррозии по механизму и виду разрушений?
По механизму: химическая и электрохимическая коррозия. По виду разрушений: равномерная (общая) и местная (пятнистая, питтинговая, межкристаллитная, щелевая и др.).
3. Какие показатели коррозии используются при прогнозе коррозионной стойкости металлов?
Основные показатели: массометрический (потеря массы на единицу поверхности в единицу времени), глубинный (мм/год), очаговый, токовый (плотность коррозионного тока), а также десятибалльная шкала коррозионной стойкости.
4. Какие виды испытаний коррозионных процессов применяются при прогнозе коррозии?
Натурные испытания в реальных условиях, ускоренные лабораторные испытания, электрохимические методы (поляризационные измерения, импедансная спектроскопия), гравиметрические методы.
5. Как образуется двойной электрический слой? Каково его строение?
Двойной электрический слой (ДЭС) образуется на границе раздела металл - электролит за счёт пространственного разделения электрических зарядов противоположного знака. Состоит из плотной части (слой адсорбированных ионов) и диффузной части (тепловое движение противоионов).
6. Какой физический смысл имеет стандартный равновесный электродный потенциал?
Стандартный равновесный электродный потенциал - это равновесная разность потенциалов между электродом и раствором при стандартных условиях: концентрация потенциалопределяющих ионов 1 моль/л, давление газов 101 кПа, температура 25 °C.
7. Как связано значение электродного потенциала с энергией Гиббса электрохимической реакции?
Связь выражается уравнением $\Delta G = -nFE$, где ΔG - изменение энергии Гиббса, n - число электронов, F - постоянная Фарадея, E - электродный потенциал (ЭДС).
8. Как записывается электрохимическая реакция?
Электрохимическая реакция записывается в виде суммы двух полуреакций: анодной (окисление) и катодной

(восстановление). Полуреакции записывают как реакции восстановления или окисления в зависимости от соглашения.
9. От каких факторов зависит равновесный обратимый потенциал и как он рассчитывается?
Равновесный потенциал зависит от температуры, концентрации (активности) потенциалопределяющих ионов и природы электрохимической системы. Рассчитывается по уравнению Нернста: $E = E^0 + (RT/nF) \cdot \ln(a_{ок}/a_{восст})$.
10. Какой физический смысл имеют понятия «электродная система», «металлический электрод», «кислородный электрод», «водородный электрод»?
Электродная система - совокупность электрода и электролита. Металлический электрод — металл, погруженный в раствор собственных ионов. Водородный электрод — газовый электрод ($Pt|H_2|H^+$). Кислородный электрод - газовый электрод ($Pt|O_2|OH^-$).
11. Какой физический смысл имеют необратимые стационарные электроды металлов и сплавов?
Необратимые электроды - электроды, на которых при изменении направления тока протекают реакции, не являющиеся обратными друг другу.
12. Как определяются необратимые равновесные стационарные электродные потенциалы металлов и сплавов?
Стационарный необратимый электродный потенциал - устойчивое значение потенциала, устанавливающееся при равенстве сумм скоростей анодных и катодных процессов. Часто называется потенциалом коррозии.
13. В чем сущность механизма электрохимической коррозии?
Сущность заключается в работе коррозионных микроэлементов: на анодных участках протекает окисление металла ($Me \rightarrow Me^{n+} + ne^-$), на катодных - восстановление деполяризатора.
14. Как записываются электрохимические реакции анодного и катодного процессов с кислородной и водородной деполяризацией в кислых и нейтральных средах?
Анодная реакция: $Me \rightarrow Me^{n+} + ne^-$. Водородная деполяризация: $2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2$ (кислая среда); $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow H_2 + 2OH^-$ (нейтральная/щелочная). Кислородная деполяризация: $O_2 + 4H^+ + 4\bar{e} \rightarrow 2H_2O$ (кислая); $O_2 + 2H_2O + 4\bar{e} \rightarrow 4OH^-$ (нейтральная/щелочная).
15. Как термодинамически определить возможность коррозии металла или сплава в коррозионной среде с различными деполяризаторами?
По изменению энергии Гиббса ΔG: если $\Delta G < 0$, процесс термодинамически возможен. Также используют сравнение электродных потенциалов металла и деполяризатора.
16. Что является показателем скорости коррозии?
Показатель скорости коррозии - характеристика интенсивности коррозионного процесса. Основные: массометрический (г/(м²•ч)), глубинный (мм/год), токовый (плотность тока).
17. Как рассчитывается плотность коррозионного тока?
Плотность коррозионного тока рассчитывается как $i_{кор} = I/S$, где I - сила коррозионного тока, S - площадь поверхности. Также может определяться по скорости расходования катодного деполяризатора.
18. Как строится поляризационная диаграмма Эванса и какой физический смысл кривых на этой диаграмме?
Строится в координатах «потенциал - ток (плотность тока)». Анодная и катодная поляризационные кривые показывают зависимость потенциала от тока для соответствующих реакций. Точка пересечения кривых определяет потенциал коррозии и коррозионный ток.
19. Что такое основное уравнение коррозии? Как проводится его исследование?
Основное уравнение коррозии связывает скорость коррозии с плотностью коррозионного тока. Исследование проводится путём построения поляризационных кривых и определения параметров кинетики электродных реакций.
20. Что такое анодная и катодная поляризуемость анодных и катодных реакций? Как определить вид контроля данного процесса?
Анодная поляризация - смещение потенциала анода в положительную сторону; катодная - смещение в отрицательную. Вид контроля определяется сравнением поляризуемостей анодной и катодной реакций: если анодная поляризуемость выше - анодный контроль, и наоборот.
21. Что такое поляризация?
Поляризация - отклонение электродного потенциала от стационарного (равновесного) значения при прохождении электрического тока.
22. Как классифицируются причины поляризации анодных реакций?
Основные причины: замедленность стадии переноса заряда (электрохимическая поляризация), замедленность диффузии ионов металла от поверхности (концентрационная поляризация), образование пассивирующих плёнок.
23. Как классифицируются причины поляризации катодных реакций?
Причины: замедленность катодной реакции восстановления деполяризатора (электрохимическая поляризация), замедленность диффузии деполяризатора к катоду (концентрационная поляризация).
24. Каков физический смысл диффузионной поляризации?
Диффузионная поляризация возникает из-за замедленности подвода деполяризатора к поверхности электрода или отвода продуктов реакции, что приводит к изменению концентрации у электрода и смещению потенциала.
25. Каковы причины коррозионного растрескивания? Укажите мероприятия защиты от растрескивания.
Причины: совместное действие коррозионной среды и растягивающих механических напряжений. Защита: катодная поляризация, уменьшение внутренних напряжений, снятие острых кромок, применение ингибиторов.
26. Что такое коррозионная усталость? Какие мероприятия проводятся для снижения коррозионной усталости?
Коррозионная усталость - разрушение металла при совместном действии коррозионной среды и циклических (переменных) напряжений. Мероприятия: электрохимическая защита, ингибиторы, защитные покрытия, поверхностная обработка.
27. Что такое коррозионное истирание? По какому принципу подбираются антифрикционные пары трения?
Коррозионное истирание - разрушение металла при совместном действии коррозии и трения. Антифрикционные пары подбираются по принципу минимальной разности электрохимических потенциалов и высокой коррозионной стойкости в рабочей среде.

28. Что такое фреттинг-коррозия?
Фреттинг-коррозия - коррозия при колебательном (фреттинговом) перемещении двух поверхностей относительно друг друга в условиях воздействия коррозионной среды.
29. Какие факторы вызывают щелевую коррозию в конструкциях из различных сплавов?
Факторы: наличие щелей и зазоров, застой электролита, ограниченный доступ кислорода, подкисление среды в щели, наличие агрессивных ионов (особенно хлоридов).
30. Какие стали - нержавеющие или углеродистые - подвергаются щелевой коррозии?
Оба типа сталей могут подвергаться щелевой коррозии. Однако нержавеющие стали, особенно в пассивном состоянии, более склонны к локальной щелевой коррозии при нарушении пассивности в щелях.
31. Опишите щелевую коррозию алюминия и его сплавов.
Алюминиевые сплавы (АМг6, Д16-Т и др.) подвержены щелевой коррозии в морской воде и хлоридсодержащих средах. В щелях происходит подкисление среды, что ускоряет коррозию.
32. Почему при щелевой коррозии меняется pH среды в щелях?
Из-за протекания анодной реакции гидролиза ионов металла, а также ограниченного диффузионного обмена с внешней средой. В результате в щели накапливаются продукты коррозии, изменяющие кислотность.
33. Изложите процесс щелевой коррозии магниевых сплавов.
Интенсивная щелевая коррозия магниевых сплавов обусловлена работой микрогальванических элементов и интенсивным перемешиванием электролита пузырьками выделяющегося водорода.
34. Укажите основные методы прогноза щелевой коррозии.
Методы: ускоренные лабораторные испытания в хлоридсодержащих средах, электрохимические методы, моделирование щелевых зазоров, расчётные методы на основе термодинамических диаграмм.
35. Назовите виды коррозии металлов в природных средах.
Виды: атмосферная, почвенная (подземная), морская, речная, биологическая (микробиологическая).
36. Как зависит механизм атмосферной коррозии от влажности воздуха?
При сухой атмосфере (тонкие адсорбционные слои влаги) - химический механизм с низкой скоростью. При увеличении влажности происходит переход к электрохимическому механизму с образованием плёночной влаги.
37. По какому механизму протекает атмосферная коррозия в промышленном районе, атмосфера которого задымлена?
Электрохимический механизм. Плёнка влаги насыщается кислыми газами (CO_2, SO_2, H_2S), образующимися при сгорании топлива, что увеличивает электропроводность и агрессивность среды.
38. По какому механизму протекает атмосферная коррозия в промышленном районе, атмосфера которого содержит выбросы вредных газов?
Электрохимический механизм. Вредные газы (SO_2, NO_x, H_2S, HCl) растворяются в плёнке влаги, образуя агрессивные электролиты, что резко ускоряет коррозию.
39. По какому механизму возможна атмосферная коррозия в запылённых районах сельской местности?
Электрохимический механизм. Окислителем служит кислород, растворённый в тонкой плёнке влаги, конденсирующейся на поверхности металла из воздуха.
40. Укажите закономерности, характеризующие почвенную коррозию. Каков её механизм?
Механизм - электрохимический (в сухих почвах - химический). Характерно возникновение коррозионных гальванопар, язвенный характер разрушения. Скорость зависит от влажности, аэрации, химического состава почвенного электролита.
41. Как влияют блуждающие токи на развитие коррозионных процессов в почве?
Блуждающие токи, попадая в металлические конструкции, вызывают коррозию в местах выхода тока из металла в почву. Это приводит к усиленному локальному разрушению подземных сооружений.
42. Как классифицируются мероприятия, используемые для защиты от электрохимической коррозии?
Классифицируются по механизму действия: электрохимическая защита (катодная, анодная, протекторная), защитные покрытия, ингибиторная защита, легирование, изменение коррозионной среды.
43. Какие мероприятия относятся к группе видов воздействия на металл при их изготовлении?
Легирование, термическая и химико-термическая обработка, поверхностное упрочнение, создание защитных покрытий, удаление напряжений.
44. В чем сущность термообработки?
Термообработка - нагрев и охлаждение изделий по определённым режимам с целью изменения структуры и свойств металла для повышения коррозионной стойкости.
45. В чем заключается коррозионно-стойкое легирование?
Введение в состав сплава легирующих элементов (хром, никель, молибден, титан и др.), повышающих коррозионную стойкость за счёт образования защитных оксидных плёнок и изменения электрохимических свойств.
46. Укажите металлические защитные покрытия и способы их нанесения.
Покрытия: цинковые, медные, никелевые, хромовые, оловянные. Способы нанесения: гальванический, термодиффузионный, горячее погружение (оцинковка), плазменное напыление, плакирование, химическое осаждение.
47. Что такое газовая коррозия?
Газовая коррозия - химическая коррозия металла в среде агрессивных газов (кислород, диоксид серы, сероводород, пары воды, галогены) при высоких температурах, при отсутствии конденсации влаги.
48. Назовите наиболее типичные процессы газовой коррозии в авиационной технике?
Окисление жаропрочных сплавов, сульфидная коррозия лопаток газотурбинных двигателей, солевая и газовая коррозия деталей горячего тракта.
49. Что такое жаропрочность и жаростойкость?
Жаропрочность - способность металла выдерживать механические нагрузки при высоких температурах без разрушения и деформации. Жаростойкость (окалиностойкость) - способность противостоять химическому разрушению поверхности в газовых средах при высоких температурах.
50. Как осуществляется прогноз термодинамической возможности окисления металла при стандартной и рабочей

температурах?
По изменению энергии Гиббса реакции окисления (ΔG). Если ΔG < 0 - окисление термодинамически возможно.
Используют диаграммы Эллингема и термодинамические расчёты.
51. Назовите контролирующие факторы газовой коррозии.
Температура, состав газовой среды (парциальное давление кислорода и других агрессивных газов), время, скорость газового потока, свойства образующейся оксидной плёнки.
52. Какими характерными свойствами обладают оксидные пленки?
Сплошность, пористость, защитные свойства (способность замедлять диффузию), адгезия к металлу, термодинамическая стабильность, электропроводность. Плотные оксидные плёнки защищают металл от дальнейшей коррозии.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Общие представления о процессах коррозии и их классификации.
2. Показатели коррозии и требования к коррозионной устойчивости металлических изделий.
3. Методы испытаний металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии.
4. Электрохимическая коррозия металлов и сплавов. Процессы электрохимической коррозии.
5. Коррозионное растрескивание.
6. Коррозионная усталость.
7. Коррозионное истирание.
8. Фреттинг-коррозия.
9. Щелевая коррозия.
10. Контактная коррозия.
11. Питтинговая коррозия.
12. Атмосферная коррозия.
13. Почвенная коррозия металлов.
14. Морская коррозия металлов и сплавов.
15. Металлические защитные покрытия.
16. Неметаллические защитные покрытия.
17. Лакокрасочные покрытия.
18. Электрохимическая защита.
19. Ингибиторы коррозии и антикоррозионные смазки.
20. Химическая коррозия металлов и сплавов. Процессы химической коррозии.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Защита трубопроводов от коррозии»

Вариант 1

1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
1. Коррозия - это:
А) самопроизвольное разрушение металлов вследствие взаимодействия с внешней средой
Б) процесс нанесения защитных покрытий на металл
В) процесс восстановления металлов из руд
Г) процесс легирования металлов
Правильный ответ: А

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
По механизму протекания коррозионные процессы классифицируются на:
А) равномерную и локальную
Б) атмосферную и почвенную
В) кислую и щелочную
Г) химическую и электрохимическую
Правильный ответ: Г

3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Двойной электрический слой (ДЭС) образуется на границе:
А) металл – металл
Б) металл – раствор электролита
В) газ – жидкость
Г) твёрдое тело – газ
Правильный ответ: Б

4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Уравнение Нернста используется для расчёта:
А) скорости коррозии
Б) плотности коррозионного тока
В) равновесного электродного потенциала
Г) поляризуемости электрода

Правильный ответ: В

5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При электрохимической коррозии на анодных участках протекает процесс:
А) окисления (растворения) металла
Б) восстановления водорода
В) восстановления кислорода
Г) образования защитной плёнки
Правильный ответ: А

6. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Катодная реакция с кислородной деполяризацией в нейтральной среде:
А) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow$
Б) $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
В) $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
Г) $Me \rightarrow Me^{n+} + n\bullet e^-$
Правильный ответ: В

7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Термодинамическая возможность коррозии определяется условием:
А) E_a > E_k
Б) E_a = E_k
В) E_a = 0
Г) E_a < E_k
Правильный ответ: Г

8. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Поляризационная диаграмма Эванса строится в координатах:
А) температура – время
Б) потенциал – логарифм плотности тока
В) скорость коррозии – концентрация
Г) масса – площадь
Правильный ответ: Б

9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Основной причиной диффузионной поляризации является:
А) изменение концентрации реагентов у поверхности электрода
Б) замедление стадии переноса заряда
В) образование оксидной плёнки
Г) увеличение температуры
Правильный ответ: А

10. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Коррозионное растрескивание возникает при одновременном действии коррозионной среды и:
А) сжимающих напряжений
Б) растягивающих напряжений
В) циклических нагрузок
Г) трения
Правильный ответ: Б

11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Фреттинг-коррозия - это коррозия, возникающая при:
А) воздействии высоких температур
Б) наличии щелей и зазоров
В) воздействии блуждающих токов
Г) колебательном трении двух поверхностей в среде
Правильный ответ: Г

12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Щелевая коррозия наиболее характерна для:
А) углеродистых сталей
Б) чугунов
В) нержавеющих сталей (в пассивном состоянии)
Г) цветных металлов
Правильный ответ: В

13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
При щелевой коррозии внутри щели pH среды:

А) уменьшается (подкисление)
Б) увеличивается (подщелачивание)
В) не изменяется
Г) становится нейтральным
Правильный ответ: А

14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Критическая влажность воздуха для перехода атмосферной коррозии в электрохимический механизм составляет:
А) 20–30%
Б) 40–50%
В) 60–70%
Г) 90–100%
Правильный ответ: В

15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Основной механизм почвенной коррозии:
А) химический
Б) электрохимический с водородной деполяризацией
В) газовый
Г) электрохимический с кислородной деполяризацией
Правильный ответ: Г

16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Блуждающие токи в почве ускоряют коррозию на участках:
А) входа тока (катодных)
Б) выхода тока (анодных)
В) равномерно на всей поверхности
Г) не влияют на коррозию
Правильный ответ: Б

17. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Коррозионно-стойкое легирование заключается во введении в состав сплава:
А) хрома, никеля, молибдена
Б) углерода
В) серы и фосфора
Г) свинца и олова
Правильный ответ: А

18. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Газовая коррозия протекает:
А) в водных растворах электролитов
Б) в газовых средах при высоких температурах
В) в почве
Г) под действием блуждающих токов
Правильный ответ: Б

19. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Жаростойкость - это способность металла сопротивляться:
А) механическому износу
Б) усталостному разрушению
В) газовой коррозии при высоких температурах
Г) коррозионному растрескиванию
Правильный ответ: В

20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Оксидные плёнки обладают защитным действием при условии:
А) пористости и рыхлости
Б) большой толщины
В) высокой растворимости в воде
Г) сплошности и хорошей адгезии
Правильный ответ: Г

Вариант 2

1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Химическая коррозия отличается от электрохимической тем, что:
А) протекает только в кислых средах
Б) не сопровождается возникновением электрического тока

В) протекает только при высоких температурах
Г) всегда сопровождается выделением водорода
Правильный ответ: Б

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
По виду коррозионных разрушений различают:
А) равномерную и локальную
Б) химическую и электрохимическую
В) атмосферную и почвенную
Г) газовую и жидкостную
Правильный ответ: А

3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Стандартный электродный потенциал измеряется при активности ионов металла, равной:
А) 0,1 моль/л
Б) 10 моль/л
В) 0,01 моль/л
Г) 1 моль/л
Правильный ответ: Г

4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Связь электродного потенциала с энергией Гиббса выражается уравнением:
А) $\Delta G = n \cdot F \cdot E$
Б) $\Delta G = -R \cdot T \cdot \ln K$
В) $\Delta G = -n \cdot F \cdot E$
Г) $\Delta G = -n \cdot F \cdot E^{0}$
Правильный ответ: В

5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Анодная реакция при электрохимической коррозии:
А) $Me^{n+} + n \cdot e^{-} \rightarrow Me$
Б) $Me \rightarrow Me^{n+} + n \cdot e^{-}$
В) $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2\uparrow$
Г) $O_2 + 2H_2O + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}$
Правильный ответ: Б

6. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Катодная реакция с водородной деполяризацией в кислой среде:
А) $O_2 + 4H^{+} + 4e^{-} \rightarrow 2H_2O$
Б) $O_2 + 2H_2O + 4e^{-} \rightarrow 4OH^{-}$
В) $Me \rightarrow Me^{n+} + n \cdot e^{-}$
Г) $2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_2\uparrow$
Правильный ответ: Г

7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Массовый показатель скорости коррозии измеряется в:
А) $г/м^2 \cdot ч$
Б) мм/год
В) $А/м^2$
Г) моль/л•с
Правильный ответ: А

8. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Коррозионный ток на диаграмме Эванса определяется:
А) по началу анодной кривой
Б) по концу катодной кривой
В) по пересечению анодной и катодной поляризационных кривых
Г) по среднему значению потенциалов
Правильный ответ: В

9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Активационная поляризация связана с:
А) диффузионными ограничениями
Б) замедлением стадии переноса заряда
В) падением напряжения в электролите
Г) изменением температуры
Правильный ответ: Б

10. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Коррозионная усталость вызывается совместным действием коррозионной среды и:
А) постоянных растягивающих напряжений
Б) сжимающих напряжений
В) циклических (знакопеременных) нагрузок
Г) трения
Правильный ответ: А

11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Коррозионное истирание - это разрушение при совместном действии:
А) коррозионной среды и циклических нагрузок
Б) высокой температуры и давления
В) коррозионной среды и трения
Г) коррозионной среды и постоянных напряжений
Правильный ответ: В

12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Щелевая коррозия возникает в:
А) открытых участках поверхности
Б) местах сварных швов
В) поверхностях, покрытых краской
Г) щелях и зазорах с затруднённым доступом кислорода
Правильный ответ: Г

13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
При щелевой коррозии внутри щели происходит:
А) накопление кислорода
Б) гидролиз ионов металла с подкислением
В) образование защитной плёнки
Г) выравнивание pH с внешней средой
Правильный ответ: Б

14. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Атмосферная коррозия в промышленных районах с выбросами SO_2 протекает:
А) по электрохимическому механизму с подкислением электролита
Б) по химическому механизму
В) только в сухую погоду
Г) по газовому механизму
Правильный ответ: А

15. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Закономерности почвенной коррозии не зависят от:
А) влажности почвы
Б) аэрации почвы
В) электропроводности почвы
Г) цвета почвы
Правильный ответ: Г

16. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для защиты от блуждающих токов применяют:
А) увеличение толщины стенки
Б) нанесение лакокрасочных покрытий
В) дренажную защиту (отвод токов)
Г) термообработку
Правильный ответ: В

17. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Термообработка для повышения коррозионной стойкости проводится с целью:
А) увеличения твёрдости
Б) снятия остаточных напряжений и гомогенизации структуры
В) изменения цвета металла
Г) уменьшения плотности
Правильный ответ: Б

18. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Гальваническое покрытие - это способ нанесения защитного слоя:
А) электрохимический (в электролите под током)
Б) механический

В) термический
Г) диффузионный
Правильный ответ: А

19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Жаропрочность - это способность металла сохранять:
А) химическую стойкость
Б) внешний вид
В) электропроводность
Г) механические свойства при высоких температурах
Правильный ответ: Г

20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Для прогноза газовой коррозии используют расчёт:
А) скорости коррозионного тока
Б) pH среды
В) изменения энергии Гиббса реакции окисления (ΔG)
Г) концентрации хлоридов
Правильный ответ: В

Вариант 3

1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Коррозия металлов - это процесс:
А) полезный для промышленности
Б) искусственного создания оксидных плёнок
В) самопроизвольного разрушения под воздействием среды
Г) электролитического рафинирования
Правильный ответ: В

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
По типу коррозионной среды коррозия классифицируется на:
А) химическую и электрохимическую
Б) атмосферную, почвенную, морскую и др.
В) равномерную и локальную
Г) анодную и катодную
Правильный ответ: Б

3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Двойной электрический слой состоит из:
А) плотной (гельмгольцевской) и диффузной частей
Б) только положительных ионов
В) только отрицательных ионов
Г) только электронов
Правильный ответ: А

4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Равновесный электродный потенциал зависит от:
А) только температуры
Б) только давления
В) только площади электрода
Г) температуры и концентрации ионов (уравнение Нернста)
Правильный ответ: Г

5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При электрохимической коррозии катодный процесс - это:
А) растворение металла
Б) окисление металла
В) восстановление деполяризатора (кислорода или водорода)
Г) образование гидроксидов
Правильный ответ: В

6. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Катодная реакция с кислородной деполяризацией в кислой среде:
А) $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
Б) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow$
В) $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
Г) $Me \rightarrow Me^{n+} + n\bullet e^-$

Ответ: А

7. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Глубинный показатель скорости коррозии измеряется в:
А) г/м²•ч
Б) мм/год
В) А/м²
Г) моль/л
Правильный ответ: Б

8. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Основное уравнение коррозии описывает зависимость:
А) температуры от времени
Б) массы от площади
В) концентрации от pH
Г) тока от потенциала (поляризационная кривая)
Правильный ответ: Г

9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Омическая поляризация связана с:
А) замедлением стадии переноса заряда
Б) диффузионными ограничениями
В) падением напряжения в электролите и на поверхности
Г) образованием пассивной плёнки
Правильный ответ: В

10. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Мероприятия по защите от коррозионного растрескивания включают:
А) увеличение рабочих нагрузок
Б) создание дополнительных концентраторов напряжений
В) использование более дешёвых материалов
Г) снятие остаточных напряжений термообработкой
Правильный ответ: Г

11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Для снижения коррозионной усталости применяют:
А) создание сжимающих напряжений на поверхности (наклёп)
Б) увеличение амплитуды цикла
В) уменьшение толщины детали
Г) нанесение толстого слоя краски
Правильный ответ: А

12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Алюминиевые сплавы наиболее подвержены щелевой коррозии в среде, содержащей:
А) нитраты
Б) хлориды
В) сульфаты
Г) карбонаты
Правильный ответ: Б

13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
При щелевой коррозии катодный процесс преимущественно протекает:
А) внутри щели
Б) равномерно по всей поверхности
В) на внешней поверхности (у входа в щель)
Г) не протекает вообще
Правильный ответ: В

14. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Атмосферная коррозия в запылённых сельских районах протекает преимущественно по механизму:
А) электрохимическому (при наличии влаги и солей в пыли)
Б) чисто химическому
В) газовому
Г) только в зимний период
Правильный ответ: А

15. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Скорость почвенной коррозии возрастает при:

А) уменьшении влажности
Б) уменьшении содержания солей
В) повышении аэрации
Г) увеличении электропроводности почвы
Правильный ответ: Г

16. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Катодная защита от коррозии основана на:
А) нанесении изолирующего покрытия
Б) смещении потенциала металла в отрицательную сторону
В) смещении потенциала в положительную сторону
Г) легировании металла
Правильный ответ: Б

17. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Металлические защитные покрытия могут наноситься способом:
А) только гальваническим
Б) только механическим
В) гальваническим, горячим, диффузионным, напылением
Г) только термическим
Правильный ответ: В

18. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Газовая коррозия характерна для:
А) низких температур
Б) водных растворов
В) почвенных условий
Г) высоких температур в сухих газовых средах
Правильный ответ: Г

19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Окалиностойкость - это синоним:
А) жаростойкости
Б) жаропрочности
В) износостойкости
Г) пластичности
Правильный ответ: А

20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Контролирующие факторы газовой коррозии включают:
А) только температуру
Б) температуру, состав газа, давление кислорода
В) только давление
Г) только влажность
Правильный ответ: Б

Вариант 4

1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Коррозия - это разрушение металла в результате:
А) только механического воздействия
Б) только нагрева
В) только охлаждения
Г) физико-химического взаимодействия с окружающей средой
Правильный ответ: Г

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Локальная коррозия характеризуется:
А) равномерным разрушением всей поверхности
Б) отсутствием разрушения
В) разрушением на отдельных участках (пятна, язвы, питтинги)
Г) только межкристаллитным разрушением
Правильный ответ: В

3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Причина образования двойного электрического слоя - это:
А) взаимодействие металла с полярным растворителем или электролитом
Б) разность температур

В) механическое трение
Г) действие магнитного поля
Правильный ответ: А

4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Стандартный водородный электрод используется как:
А) анод
Б) электрод сравнения
В) катод
Г) индикатор pH
Правильный ответ: Б

5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При электрохимической коррозии общая скорость процесса определяется:
А) только анодной реакцией
Б) только катодной реакцией
В) скоростью диффузии в электролите
Г) лимитирующей стадией (анодной или катодной)
Правильный ответ: Г

6. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В нейтральной среде катодная реакция с кислородной деполяризацией имеет вид:
А) $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H_2O$
Б) $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$
В) $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow$
Г) $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2\uparrow + 2OH^-$
Правильный ответ: Б

7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Плотность коррозионного тока рассчитывается по:
А) уравнению Нернста
Б) уравнению Вант-Гоффа
В) закону Фарадея
Г) правилу фаз Гиббса
Правильный ответ: В

8. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Коррозионный потенциал на диаграмме Эванса - это:
А) потенциал в точке пересечения анодной и катодной кривых
Б) потенциал анода
В) потенциал катода
Г) стандартный потенциал
Правильный ответ: А

9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Концентрационная поляризация возникает из-за:
А) замедления стадии переноса заряда
Б) образования оксидной плёнки
В) омического сопротивления
Г) изменения концентрации реагентов у поверхности электрода
Правильный ответ: Г

10. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Для защиты от коррозионного растрескивания не применяется:
А) использование материалов с высокой прочностью
Б) снятие остаточных напряжений
В) подбор коррозионно-стойких материалов
Г) катодная защита
Правильный ответ: А

11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Фреттинг-коррозия наиболее опасна в:
А) статически нагруженных конструкциях
Б) малоподвижных соединениях с вибрацией
В) полностью неподвижных соединениях
Г) сварных швах
Правильный ответ: Б

12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Нержавеющие стали более склонны к щелевой коррозии, чем углеродистые, потому что:
А) они более активны
Б) они имеют более высокий потенциал
В) в щели нарушается их пассивное состояние
Г) они менее прочные
Правильный ответ: В

13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
При щелевой коррозии магниевых сплавов внутри щели происходит:
А) образование плотной защитной плёнки
Б) пассивация поверхности
В) выпадение осадка солей
Г) интенсивное растворение магния и выделение водорода
Правильный ответ: Г

14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
В промышленных районах с задымлённой атмосферой коррозия ускоряется из-за:
А) увеличения влажности
Б) образования на поверхности кислотных капель
В) понижения температуры
Г) уменьшения содержания кислорода
Правильный ответ: Б

15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
На участках почвы с лучшей аэрацией протекает:
А) катодный процесс
Б) анодный процесс
В) оба процесса равномерно
Г) процесс не протекает
Правильный ответ: А

16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Протекторная защита основана на:
А) нанесении изолирующего покрытия
Б) введении ингибиторов
В) использовании более электроотрицательного металла (протектора)
Г) термообработке
Правильный ответ: В

17. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Легирование хромом повышает коррозионную стойкость стали за счёт:
А) увеличения твёрдости
Б) уменьшения плотности
В) изменения цвета
Г) образования пассивной оксидной плёнки Cr_2O_3
Правильный ответ: Г

18. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Типичным примером газовой коррозии является:
А) ржавление железа во влажном воздухе
Б) окисление лопаток турбин при высоких температурах
В) коррозия труб в почве
Г) коррозия в морской воде
Правильный ответ: Б

19. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Термодинамическая возможность окисления металла определяется по:
А) знаку ΔG реакции окисления
Б) скорости коррозии
В) плотности тока
Г) pH среды
Правильный ответ: А

20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Защитные свойства оксидной плёнки определяются:
А) только толщиной
Б) только цветом

В) сплошностью, адгезией и химической стойкостью
Г) только электропроводностью
Правильный ответ: В

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	В
2.	Г
3.	Б
4.	А
5.	Б
6.	Г
7.	В
8.	А
9.	В
10.	Г
11.	Б
12.	А
13.	Б
14.	В
15.	Г
16.	В
17.	Г
18.	Б
19.	А
20.	Б

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	Г
2.	А
3.	В
4.	Б
5.	А
6.	В
7.	Г
8.	Б
9.	А
10.	Г
11.	В
12.	Б
13.	А
14.	Г
15.	В
16.	Г
17.	А
18.	В
19.	Б
20.	А

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	А
2.	Б
3.	Г
4.	В
5.	Г
6.	А
7.	Б
8.	В
9.	А
10.	Г
11.	Б

12.	В
13.	Г
14.	А
15.	Б
16.	А
17.	Б
18.	Г
19.	В
20.	Г

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	В
3.	А
4.	Г
5.	А
6.	Б
7.	В
8.	Г
9.	Б
10.	А
11.	В
12.	Г
13.	Б
14.	А
15.	В
16.	Б
17.	В
18.	А
19.	Г
20.	А

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

_____

_____

Защита трубопроводов от коррозии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25	25	25	25
Сам. работа	43,2	43,2	43,2	43,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о процессах коррозии и их классификации, о требовании к коррозионной устойчивости металлических изделий и о методах испытаний металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, а также способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.4	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов
2.2.5	Технологическое проектирование
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и

внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает способы разработки нового оборудования	
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)	
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства	
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний	
Знает параметры работы технологического оборудования	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование	
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
3.3	**Владеть:**

Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

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 нефтехимических производств

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о основных физико-химических закономерностях в нефтехимической технологии.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:	
Уровень 1	Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства. Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний. Знает параметры работы технологического оборудования.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства. Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства. Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Основы разработки химических производств.
2. Дайте классификацию химических реакций.
3. Какие факторы влияют на состояние равновесия?
4. Какое влияние оказывают термодинамических параметры на глубину протекания химико-технологических процессов?
5. Какие факторы влияют на скорость химических процессов, протекающих на микроуровне?
6. Чем отличаются гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы?
7. Сущность и виды катализа.
8. Назовите технологические характеристики катализаторов, состав, способы приготовления.
9. Понятие о химическом реакторе как основном аппарате химико-технологического процесса.
10. Какие требования предъявляются к промышленным химическим реакторам?
11. Дайте классификацию химических реакторов.
12. Назовите основные свойства жидкости.
13. Чем характеризуется гетерогенная система?
14. Какова роль тепловых процессов в химической технологии?
15. Приведите пример устройства выпарного аппарата.
16. Дайте классификацию основных массообменных процессов.
17. Назовите физические основы абсорбции и адсорбции.
18. В чем заключается технология приготовления азото-водородной смеси?
19. Приведите технологическую схему производства азотной кислоты.
20. Назовите основные этапы производства серной кислоты.
21. Основные понятия и применение системного подхода химико-технологической системы (ХТС).
22. Состав и структура ХТС.
23. Классификация элементов ХТС по виду процессов и назначению.
24. Классификация связей элементов ХТС.
25. Топология системы.
26. Виды моделей ХТС – качественные и количественные.
27. Качественные модели – операционно-описательные модели, функциональные схемы, структурные схемы, операторные схемы, технологические схемы.
28. Количественные модели – символические (аналитические), топологические (графы), структурные блок-схемы, сетевые.
29. Назначение, применение и взаимосвязь моделей.
30. Классификация и характеристика сырья химических производств.
31. Запасы сырья по категориям и прогнозные оценки его использования.
32. Факторы, определяющие цену сырья.
33. Тенденции развития сырьевой базы.
34. Требования, применяемые к сырью.
35. Подготовка сырья.
36. Обогащение минерального сырья.
37. Обогащение газов – конденсация, испарение, абсорбция-десорбция.
38. Показатели процесса обогащения.
39. Проблемы комплексного и безотходного использования сырья.
40. Вторичные материальные ресурсы.
41. Классификация химических реакций.
42. Равновесие. Условия устойчивого равновесия.
43. Влияние термодинамических параметров на глубину протекания химико-технологических процессов.
44. Влияние различных факторов на скорость химических процессов.
45. Типы химико-технологических процессов.
46. Понятие о химическом реакторе.
47. Требования к промышленным химическим реакторам.
48. Классификация химических реакторов.
49. Классификация химических реакторов по режиму движения среды.
50. Характеристика, конструктивные особенности и области применения реакторов.
51. Сравнение реакторов различных типов при проведении химических реакций различных типов.
52. Классификация реакторов по тепловому режиму.
53. Выбор типа реактора с учетом теплового режима.
54. Свойства жидкости.
55. Основы гидродинамики.

56. Общие сведения о насосах и компрессорных машинах.
57. Технология связанного азота.
58. Основные виды сырья (природная сера, колчедан, сероводород) для производства серной кислоты.
59. Электрохимические производства.
60. Производство силикатных материалов.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Дайте определение нефтехимическому синтезу. Какова его роль в современной промышленности?
2. Перечислите основные виды сырья для нефтехимической промышленности.
3. В чем отличие нефтехимического сырья от углехимического? Приведите примеры.
4. Какие углеводороды являются основным сырьем для производства низших олефинов?
5. Какие углеводороды служат сырьем для получения ароматических соединений?
6. Охарактеризуйте попутный нефтяной газ (ПНГ) как источник сырья для нефтехимии.
7. Что такое «синтез-газ» и какие способы его получения существуют?
8. Назовите основные направления использования парафиновых и ароматических углеводородов в нефтехимическом синтезе.
9. Какие продукты нефтепереработки являются сырьем для нефтехимических производств?
10. Какова роль нефтехимии в экономике страны и мировом производстве?
11. Что такое пиролиз (термический крекинг) углеводородов? Каковы его основные продукты и условия проведения?
12. В чем отличие каталитического крекинга от термического? Какова его основная цель?
13. Опишите суть процесса каталитического риформинга. Для чего он применяется?
14. Каков физико-химический смысл процесса дегидрирования? Приведите пример промышленного процесса.
15. Опишите процесс гидрирования в нефтехимии. Приведите примеры его применения.
16. В чем заключается сущность процесса алкилирования? Какие продукты при этом получают?
17. Охарактеризуйте процесс гидратации олефинов. Какие продукты являются целевыми?
18. Что такое процесс окисления углеводородов и каково его промышленное значение?
19. Опишите процесс полимеризации. Какие мономеры являются основными для нефтехимии?
20. В чем суть процесса изомеризации? Где он применяется в нефтехимии?
21. Каковы основные закономерности термического крекинга различных классов углеводородов?
22. Перечислите основные процессы получения мономеров для синтетических каучуков.
23. Охарактеризуйте процесс коксования. Какие продукты при этом получают?
24. В чем заключается процесс галогенирования углеводородов?
25. Опишите процесс дегидроциклизации парафинов. Какое это имеет значение?
26. Назовите основные крупнотоннажные продукты основного органического синтеза.
27. Каким образом получают этилен и каковы основные направления его использования?
28. Как в промышленности получают пропилен? Где он находит применение?
29. Опишите технологию получения стирола. Каково его основное применение?
30. Какие спирты являются важнейшими продуктами нефтехимии и как их получают?
31. Назовите основные ароматические углеводороды (арены), получаемые из нефтяного сырья, и их применение.
32. Что такое бутадиен и каково его значение в производстве синтетических каучуков?
33. Какие альдегиды и кетоны являются важными полупродуктами нефтехимического синтеза?
34. Назовите основные продукты, получаемые из синтез-газа.
35. Перечислите основные полимерные материалы, производство которых базируется на нефтехимическом сырье.
36. Что такое основное органическое и нефтехимическое производство (ООНС)?
37. Приведите классификацию нефтехимических процессов по типу химических реакций.
38. Какие технологические параметры (температура, давление, катализатор) являются определяющими в процессах нефтехимического синтеза?
39. В чем заключается правило Марковникова и где оно находит применение в нефтехимии?
40. Каковы основные тенденции развития современной нефтехимической промышленности?
41. Назовите основные продукты химической промышленности.
42. Назовите основные определения и принципы химической технологии.
43. Приведите классификацию элементов химико-технологической системы по виду процессов и назначению.
44. Приведите классификацию связей элементов химико-технологической системы (потоков).
45. Назовите качественные модели химико-технологической системы.
46. Назовите количественные модели химико-технологической системы.
47. Дайте классификацию и охарактеризуйте сырье для химических производств.
48. Какие требования применяют к нефтехимическому сырью?
49. Назовите этапы подготовки нефтехимического сырья.
50. Какие виды и источники энергии применяются в нефтехимических производственных процессах?

Краткие ответы на вопросы к экзамену
1. Дайте определение нефтехимическому синтезу. Какова его роль в современной промышленности?
Нефтехимический синтез – совокупность промышленных методов получения химических продуктов (мономеров, полимеров, растворителей, удобрений) из углеводородного сырья нефти и газа. Роль: обеспечивает сырьём более 90 % органической химии, производство пластмасс, синтетических каучуков, волокон, моющих средств, лекарств.
2. Перечислите основные виды сырья для нефтехимической промышленности.

Основное сырьё: углеводороды – алканы (метан, этан, пропан, бутаны, парафины нефти), олефины (этилен, пропилен, бутилены), ароматика (бензол, толуол, ксилолы), а также синтез-газ (CO + H_2), попутный нефтяной газ (ПНГ) и газовый конденсат.

3. В чем отличие нефтехимического сырья от углехимического? Приведите примеры.

Нефтехимическое сырьё – продукты переработки нефти и газа (олефины, ароматика), углехимическое – продукты коксования угля (каменноугольная смола, нафталин, фенол). Примеры: бензол можно получить как из нефти (риформинг), так и из угля; этилен – только нефтехимический.

4. Какие углеводороды являются основным сырьем для производства низших олефинов?

Этан, пропан, бутаны, а также бензиновые фракции (для пиролиза) используются для получения этилена, пропилена, бутиленов.

5. Какие углеводороды служат сырьем для получения ароматических соединений?

Бензиновые фракции с высоким содержанием парафинов (для риформинга), а также прямогонные бензины. Основные арены – бензол, толуол, ксилолы.

6. Охарактеризуйте попутный нефтяной газ (ПНГ) как источник сырья для нефтехимии.

ПНГ содержит этан, пропан, бутаны, пентаны. После очистки и разделения используется как сырьё для пиролиза (этилен, пропилен) и производства сжиженных газов (СУГ).

7. Что такое «синтез-газ» и какие способы его получения существуют?

Синтез-газ – смесь CO и H_2. Получают паровой конверсией метана ($CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$), парциальным окислением углеводородов, газификацией угля. Используется для синтеза метанола, аммиака, гидрирования.

8. Назовите основные направления использования парафиновых и ароматических углеводородов в нефтехимическом синтезе.

Парафины – для пиролиза (олефины), дегидрирования (олефины), хлорирования. Ароматика – для получения стирола, фенола, капролактама, синтетических волокон, растворителей.

9. Какие продукты нефтепереработки являются сырьем для нефтехимических производств?

Прямогонные бензины (для риформинга), газойли (для крекинга), мазут (для коксования), сжиженные газы (пропан-бутан), нефтяные масла.

10. Какова роль нефтехимии в экономике страны и мировом производстве?

Нефтехимия – основа производства синтетических материалов (полимеры, волокна, каучуки), удобрений, моющих средств, лекарств. Доля нефтехимии в ВВП развитых стран достигает 5–7 %, обеспечивает сотни тысяч рабочих мест.

11. Что такое пиролиз (термический крекинг) углеводородов? Каковы его основные продукты и условия проведения?

Пиролиз – термическое разложение углеводородов при 700–900 °C без доступа кислорода. Основные продукты – этилен, пропилен, бутадиен, бензол. Проводится в трубчатых печах с змеевиками.

12. В чем отличие каталитического крекинга от термического? Какова его основная цель?

Каталитический крекинг идёт при 450–550 °C на цеолитсодержащем катализаторе, даёт высокооктановый бензин и олефины; термический – при 470–540 °C без катализатора, даёт больше газа и кокса. Цель каталитического – повышение октанового числа и выход бензина.

13. Опишите суть процесса каталитического риформинга. Для чего он применяется?

Риформинг – превращение парафинов в ароматику и изопарафины на платиновом катализаторе при 480–520 °C и 1–4 МПа. Применяется для получения высокооктанового бензина и ароматических углеводородов (бензол, толуол, ксилолы).

14. Каков физико-химический смысл процесса дегидрирования? Приведите пример промышленного процесса.

Дегидрирование – отщепление водорода от молекулы. Пример: дегидрирование пропана до пропилена ($C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 + H_2$), применяемое для получения пропилена.

15. Опишите процесс гидрирования в нефтехимии. Приведите примеры его применения.

Гидрирование – присоединение водорода по кратным связям или восстановление функциональных групп. Применение: гидроочистка (удаление серы), гидрирование олефинов до парафинов, гидрокрекинг.

16. В чем заключается сущность процесса алкилирования? Какие продукты при этом получают?

Алкилирование – введение алкильной группы в молекулу (например, бензола олефинами). Продукты – этилбензол (для стирола), кумол (для фенола), высокооктановые компоненты бензина.

17. Охарактеризуйте процесс гидратации олефинов. Какие продукты являются целевыми?

Гидратация – присоединение воды к олефину. Целевые продукты: этанол (из этилена), изопропанол (из пропилена), трет-бутанол (из изобутилена).

18. Что такое процесс окисления углеводородов и каково его промышленное значение?

Окисление – введение кислорода в молекулу. Промышленное значение: получение оксидов (этиленоксид, пропиленоксид), кислот (уксусная кислота окислением бутана), спиртов (изопропанол окислением пропана).

19. Опишите процесс полимеризации. Какие мономеры являются основными для нефтехимии?

Полимеризация – образование высокомолекулярных соединений из мономеров. Основные мономеры: этилен (полиэтилен), пропилен (полипропилен), стирол (полистирол), бутадиен и изопрен (синтетические каучуки).

20. В чем суть процесса изомеризации? Где он применяется в нефтехимии?

Изомеризация – превращение линейных углеводородов в разветвлённые (повышение октанового числа). Применяется в производстве бензинов (н-бутан → изобутан для алкилирования).

21. Каковы основные закономерности термического крекинга различных классов углеводородов?

Парафины крекируются с образованием олефинов и водорода; нафтены – дают ароматику и олефины; ароматика устойчива. С увеличением молекулярной массы выход газа растёт. Температура ускоряет реакцию.

22. Перечислите основные процессы получения мономеров для синтетических каучуков.

Пиролиз бензина (бутадиен), дегидрирование бутана (бутадиен), дегидрирование изопентана (изопрен), димеризация этилена (бутилены).

23. Охарактеризуйте процесс коксования. Какие продукты при этом получают?

Коксование – глубокая переработка тяжёлых остатков (мазут, гудрон) при 500–600 °C без доступа воздуха. Продукты:

нефтяной кокс, газ и жидкая фаза (керосин, масла).
24. В чем заключается процесс галогенирования углеводородов?
Галогенирование – введение галогенов (Cl, Br) в молекулу. Применяется для получения хлорированных растворителей, хлор- и фторорганических продуктов.
25. Опишите процесс дегидроциклизации парафинов. Какое это имеет значение?
Дегидроциклизация – превращение парафина в ароматическое кольцо с выделением водорода. Используется в риформинге для получения бензола, толуола, ксилолов.
26. Назовите основные крупнотоннажные продукты основного органического синтеза.
Этилен, пропилен, бензол, толуол, ксилолы, метанол, этанол, этиленгликоль, стирол, фенол, ацетон, уксусная кислота.
27. Каким образом получают этилен и каковы основные направления его использования?
Этилен получают пиролизом этана, пропана или бензиновых фракций. Использование: производство полиэтилена, этиленгликоля, оксида этилена, винилхлорида, этилбензола.
28. Как в промышленности получают пропилен? Где он находит применение?
Пропилен получают пиролизом (сопутствующий продукт), дегидрированием пропана, каталитическим крекингом. Применение: полипропилен, кумол, акрилонитрил, изопропанол, акриловая кислота.
29. Опишите технологию получения стирола. Каково его основное применение?
Стирол получают дегидрированием этилбензола ($C_6H_5–C_2H_5 \rightarrow C_6H_5–CH=CH_2 + H_2$) при 600–650 °C на оксидном катализаторе. Применение: полистирол, АБС-пластики, синтетические каучуки.
30. Какие спирты являются важнейшими продуктами нефтехимии и как их получают?
Метанол (из синтез-газа), этанол (гидратация этилена), изопропанол (гидратация пропилена), бутанолы (из бутиленов). Используются как растворители, сырьё для полимеров, антифризы.
31. Назовите основные ароматические углеводороды (арены), получаемые из нефтяного сырья, и их применение.
Бензол – сырьё для стирола, фенола, капролактама; толуол – для растворителей и ТДИ; ксилолы (орто-, мета-, пара-) – для пластмасс, полиэфиров.
32. Что такое бутадиен и каково его значение в производстве синтетических каучуков?
Бутадиен (C_4H_6) – диеновый углеводород, мономер для полибутадиенового и бутадиен-стирольного каучуков. Используется в шинной промышленности.
33. Какие альдегиды и кетоны являются важными полупродуктами нефтехимического синтеза?
Формальдегид (окисление метанола), ацетальдегид (окисление этилена), ацетон (кумольный процесс), метилэтилкетон (гидратация бутилена).
34. Назовите основные продукты, получаемые из синтез-газа.
Метанол, аммиак (синтез мочевины), спирты высшие, уксусная кислота, диметиловый эфир, синтетическое топливо (процесс Фишера-Тропша).
35. Перечислите основные полимерные материалы, производство которых базируется на нефтехимическом сырье.
Полиэтилен, полипропилен, полистирол, ПВХ, полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиамиды, полиуретаны, эпоксидные смолы, синтетические каучуки.
36. Что такое основное органическое и нефтехимическое производство (ООНС)?
ООНС – отрасль, производящая органические продукты из нефтяного и газового сырья на основе процессов пиролиза, риформинга, гидратации, окисления и др. Является основой для получения мономеров, полимеров и промежуточных продуктов.
37. Приведите классификацию нефтехимических процессов по типу химических реакций.
Делятся на: крекинг (разрыв С–С), дегидрирование, гидрирование, гидратация, окисление, галогенирование, алкилирование, полимеризация, изомеризация, дегидроциклизация.
38. Какие технологические параметры (температура, давление, катализатор) являются определяющими в процессах нефтехимического синтеза?
Температура влияет на скорость и равновесие (для эндотермических – высокая); давление – для реакций с уменьшением объёма (гидрирование, полимеризация); катализатор повышает селективность и скорость. Оптимальные условия подбираются для каждого процесса.
39. В чем заключается правило Марковникова и где оно находит применение в нефтехимии?
Правило Марковникова: при присоединении полярных молекул (H_2O, HCl) к несимметричным олефинам водород присоединяется к более гидрогенизированному атому углерода. Применяется в гидратации и гидрогалогенировании.
40. Каковы основные тенденции развития современной нефтехимической промышленности?
Углубление переработки сырья, увеличение производства полимеров и композитов, развитие катализа, биотехнологий, использование возобновляемого сырья, энергосбережение, цифровизация производств.
41. Назовите основные продукты химической промышленности.
Кислоты (серная, азотная, соляная), щёлочи, удобрения, синтетические волокна, пластмассы, красители, лекарственные препараты, моющие средства.
42. Назовите основные определения и принципы химической технологии.
Химическая технология – наука о методах и процессах промышленного получения химических продуктов. Основные принципы: комплексное использование сырья, энергосбережение, экологичность, непрерывность, интенсификация.
43. Приведите классификацию элементов химико-технологической системы по виду процессов и назначению.
Элементы: аппараты (реакторы, колонны, теплообменники, насосы, сепараторы), вспомогательное оборудование (компрессоры, фильтры), системы управления (датчики, регуляторы), транспортные линии.
44. Приведите классификацию связей элементов химико-технологической системы (потоков).
Потоки делят на: материальные (сырьё, реагенты, продукты, отходы) и энергетические (тепловые, электрические); по направлению – входные, выходные и внутренние (рециркуляционные).
45. Назовите качественные модели химико-технологической системы.
Технологические схемы (принципиальные, технологические), блок-схемы, графы потоков, функциональные диаграммы,

описывающие взаимосвязи аппаратов и потоков без количественных расчётов.
46. Назовите количественные модели химико-технологической системы.
Математические модели (системы уравнений материального и теплового балансов, кинетические модели, гидродинамические модели), позволяющие рассчитывать производительность, размеры аппаратов, оптимизировать режимы.
47. Дайте классификацию и охарактеризуйте сырье для химических производств.
Сырьё бывает: природное (нефть, газ, уголь, руды) и вторичное (отходы производства); по агрегатному состоянию – твёрдое, жидкое, газообразное; по происхождению – минеральное, растительное, синтетическое.
48. Какие требования применяют к нефтехимическому сырью?
Высокое содержание целевых углеводородов (этан, пропан, бензол), минимальное содержание серы, азота, металлов, гетероатомов, стабильность состава, соответствие техническим условиям.
49. Назовите этапы подготовки нефтехимического сырья.
Очистка от механических примесей, осушка, удаление сернистых соединений (гидроочистка), стабилизация, фракционирование (разделение на узкие фракции), компаундирование.
50. Какие виды и источники энергии применяются в нефтехимических производственных процессах?
Тепловая (от сжигания топлива), электрическая, энергия сжатых газов (пневматика), энергия пара (турбины, обогрев), химическая энергия (экзотермические реакции). Источники: природный газ, нефтепродукты, электроэнергия, пар от ТЭЦ.

3.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ
1. Основные источники углеводородного сырья, их характеристика и состав.
2. Особенности промышленности нефтехимического синтеза. Перспективы развития производств органических веществ.
3. Механические элементы химико-технологической системы.
4. Гидравлические элементы химико-технологической системы.
5. Массообменные элементы химико-технологической системы.
6. Тепловые элементы химико-технологической системы.
7. Химические элементы химико-технологической системы.
8. Элементы управления химико-технологической системы.
9. Задачи катализаторов в области нефтепереработки и нефтехимии.
10. Роль цеолитных катализаторов в области нефтепереработки и нефтехимии.
11. Реактор идеального смешения периодический. Устройство и особенности.
12. Реактор идеального смешения непрерывный. Устройство и особенности.
13. Реактор идеальный вытеснения непрерывный. Устройство и особенности.
14. Технология производства азотной кислоты.
15. Технология производства серной кислоты.
16. Технология переработки фосфорсодержащего сырья.
17. Особенности процесса электролиза водного раствора хлорида натрия.
18. Основные стадии производства хлора и каустической соды.
19. Производство соляной кислоты: физико-химические основы и схемы производства.
20. Термическая переработка угля.
21. Газификация твердого топлива.
22. Переработка нефти.
23. Пути модернизации нефтеперерабатывающего комплекса России.
24. Проблемы и приоритеты газоперерабатывающей промышленности.
25. Производство высокооктановых алкилатов в России.
26. Современные компьютерные моделирующие системы процессов нефте- и газопереработки.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Основы нефтехимических производств»

Вариант 1
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой углеводород является основным сырьём для получения этилена в промышленности?
А) Метан;
Б) Этан;
В) Пропан;
Г) Бензол.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс термического разложения углеводородов при высокой температуре без доступа воздуха называется _____.
Правильный ответ: пиролизом

3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между процессом и его продуктом:
1. Гидратация этилена;
2. Дегидрирование пропана;

3. Риформинг бензина;
4. Полимеризация этилена.
А) Полиэтилен;
Б) Этанол;
В) Пропилен;
Г) Ароматические углеводороды.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Газообразная смесь CO и H_2 называется _____.
Правильный ответ: синтез-газом
5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между сырьём и его основным применением:
1. Попутный нефтяной газ;
2. Прямогонный бензин;
3. Газойль;
4. Синтез-газ.
А) Сырьё для каталитического крекинга;
Б) Получение метанола;
В) Сырьё для пиролиза;
Г) Получение ароматики.
Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных соединений получают гидратацией пропилена?
А) Этанол;
Б) Изопропанол;
В) Бутанол;
Г) Этиленгликоль.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных полимеров производят на основе этилена?
А) Полиэтилен;
Б) Полипропилен;
В) Поливинилхлорид;
Г) Полистирол;
Д) Полиэтилентерефталат.
Правильный ответ: А, В
8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Для снижения содержания серы в нефтехимическом сырье применяют процесс _____.
Правильный ответ: гидроочистки
9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий производства этилена из этана:
А) Очистка газа;
Б) Пиролиз этана;
В) Разделение продуктов пиролиза;
Д) Сжатие и охлаждение.
Правильный ответ: А-Б-Г-В
10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при аварийной остановке реактора гидроочистки:
А) Перекрытие подачи сырья;
Б) Сброс давления;
В) Остановка циркуляционных компрессоров;
Г) Включение аварийной вентиляции.
Правильный ответ: А-Б-В-Г
11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для повышения октанового числа бензина?
А) Крекинг;
Б) Риформинг;
В) Гидроочистка;
Г) Коксование.
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных углеводородов относятся к ароматическим?

А) Бензол;
Б) Толуол;
В) Ксилол;
Г) Этилен;
Д) Пропан.
Правильный ответ: А, Б, В
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое алкилирование?
А) Присоединение водорода;
Б) Введение алкильной группы в молекулу;
В) Отщепление водорода;
Г) Разрыв углеродной цепи.
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое вещество является мономером для производства полистирола?
А) Этилен;
Б) Пропилен;
В) Стирол;
Г) Бутадиен.
Правильный ответ: В
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры необходимо контролировать для безопасной работы пиролизной печи?
А) Температура в змеевике;
Б) Давление;
В) Расход сырья;
Г) Концентрация кислорода в дымовых газах;
Д) Уровень воды в барабане-сепараторе.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой продукт является целевым при дегидрировании этилбензола?
А) Стирол;
Б) Бензол;
В) Этилен;
Г) Этилбензол.
Правильный ответ: А
17. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных уравнений описывает процесс дегидрирования пропана?
А) $C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 + H_2$;
Б) $C_3H_6 + H_2O \rightarrow C_3H_7OH$;
В) $2C_3H_6 \rightarrow C_6H_{12}$;
Г) $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$.
Правильный ответ: А
18. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом процесса и катализатором:
1. Каталитический крекинг;
2. Риформинг;
3. Гидроочистка;
4. Полимеризация этилена.
А) Платина на оксиде алюминия;
Б) Цеолит;
В) Алюмокобальтмолибденовый;
Г) Циглер-Натта.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при замене катализатора в реакторе риформинга:
А) Охлаждение реактора;
Б) Отключение от системы;
В) Выгрузка отработанного катализатора;
Г) Загрузка свежего катализатора;
Д) Испытание герметичности.
Правильный ответ: Б-А-В-Г-Д
20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между продуктом и его применением:

1. Бензол;
2. Бутадиен;
3. Метанол;
4. Этиленгликоль.

А) Производство антифриза;
Б) Синтез каучуков;
В) Получение фенола;
Г) Производство формальдегида.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

Вариант 2
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой продукт получают при пиролизе этана в наибольшем количестве?
А) Пропилен;
Б) Этилен;
В) Бутадиен;
Г) Бензол.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс присоединения воды к олефинам называется _____.
Правильный ответ: гидратацией
3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между мономером и полимером:
1. Этилен;
2. Пропилен;
3. Стирол;
4. Винилхлорид.

А) Полистирол;
Б) Полиэтилен;
В) Полипропилен;
Г) ПВХ.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Попутный нефтяной газ (ПНГ) содержит значительные количества _____, этана, пропана и бутанов.
Правильный ответ: метана
5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между процессом и его условиями:
1. Пиролиз;
2. Риформинг;
3. Гидроочистка;
4. Дегидрирование.

А) 480–520 °С, платиновый катализатор;
Б) 350–400 °С, алюмокобальтмолибденовый катализатор;
В) 700–900 °С, без катализатора;
Г) 600–650 °С, оксидный катализатор.
Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой спирт получают прямым гидратированием этилена?
А) Метанол;
Б) Этанол;
В) Изопропанол;
Г) Бутанол.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие продукты получают при каталитическом крекинге?
А) Высокооктановый бензин;
Б) Пропилен;
В) Этилен;
Г) Кокс;
Д) Мазут.
Правильный ответ: А, Б, Г
8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:

Удаление сернистых соединений из нефтепродуктов называется _____.
Правильный ответ: обессериванием
9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность технологических операций производства синтез-газа паровой конверсией метана:
А) Очистка природного газа от серы;
Б) Смешение с водяным паром;
В) Конверсия в реакторе при 800–900 °C;
Г) Охлаждение и отделение конденсата.
Правильный ответ: А-Б-В-Г
10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при возникновении пожара на установке гидроочистки:
А) Аварийный сброс давления;
Б) Подача инертного газа (азота);
В) Отключение подачи сырья;
Г) Включение систем пожаротушения.
Правильный ответ: В-А-Б-Г
11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс применяют для получения бутадиена?
А) Пиролиз этана;
Б) Дегидрирование бутана;
В) Крекинг мазута;
Г) Риформинг бензина.
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных продуктов относятся к крупнотоннажным нефтехимическим?
А) Этилен;
Б) Пропилен;
В) Бензол;
Г) Парафин;
Д) Ксилолы.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое синтез-газ?
А) Смесь CO и H_2;
Б) Смесь CH_4 и CO_2;
В) Смесь C_2H_4 и C_3H_6;
Г) Смесь H_2 и N_2.
Правильный ответ: А
14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для получения кумола (изопропилбензола)?
А) Алкилирование бензола пропиленом;
Б) Дегидрирование бензола;
В) Гидратация пропилена;
Г) Изомеризация бутана.
Правильный ответ: А
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие меры безопасности обязательны при работе с пиролизными газами (этилен, водород)?
А) Искробезопасное оборудование;
Б) Заземление;
В) Контроль на содержание взрывоопасных концентраций;
Г) Использование противогазов;
Д) Подавление статического электричества.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое вещество является мономером для поливинилхлорида (ПВХ)?
А) Этилен;
Б) Пропилен;
В) Винилхлорид;
Г) Стирол.
Правильный ответ: В
17. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какое уравнение описывает процесс риформинга бензина (упрощённо)?
А) $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + 3H_2$;
Б) $C_7H_{16} \rightarrow C_7H_8 + 4H_2$;
В) $C_8H_{18} \rightarrow C_8H_{10} + 4H_2$;
Г) Все перечисленные.
Правильный ответ: Г
18. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между сырьём и основным процессом его переработки:
1. Природный газ (метан);
2. Бензиновая фракция;
3. Газойль;
4. Мазут.
А) Каталитический крекинг;
Б) Паровая конверсия;
В) Коксование;
Г) Риформинг.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
19. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций по техническому обслуживанию компрессора водорода:
А) Остановка компрессора;
Б) Сброс давления;
В) Проверка состояния клапанов;
Г) Замена масла;
Д) Опробование на холостом ходу.
Правильный ответ: А-Б-В-Г-Д
20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между продуктом и способом его получения:
1. Этиленгликоль;
2. Ацетон;
3. Стирол;
4. Изопропанол.
А) Окисление пропана;
Б) Гидратация этилена (через оксид);
В) Кумольный процесс;
Г) Гидратация пропилена.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Вариант 3
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой углеводород является основным компонентом природного газа?
А) Этан;
Б) Пропан;
В) Метан;
Г) Бутан.
Правильный ответ: В
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс присоединения водорода к ненасыщенным углеводородам называется _____.
Правильный ответ: гидрированием
3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между исходным углеводородом и продуктом его дегидрирования:
1. Этан;
2. Пропан;
3. Бутан;
4. Этилбензол.
А) Стирол;
Б) Этилен;
В) Пропилен;
Г) Бутилен (бутен).
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Газовый конденсат содержит лёгкие углеводороды С5–С10 и используется как сырьё для получения _____.
Правильный ответ: ароматики
5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между процессом и типом химической реакции:
1. Пиролиз;

2. Риформинг;
3. Гидроочистка;
4. Алкилирование.

А) Гидрирование (восстановление);
Б) Крекинг (разрыв С–С);
В) Изомеризация и дегидроциклизация;
Г) Присоединение алкильного радикала.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой продукт получают при окислении этилена (прямое окисление)?
А) Этиленгликоль;
Б) Оксид этилена;
В) Уксусная кислота;
Г) Ацетальдегид.
Правильный ответ: Б

7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных полимеров относятся к полиолефинам?
А) Полиэтилен;
Б) Полипропилен;
В) Полистирол;
Г) ПВХ;
Д) Полибутадиен.
Правильный ответ: А, Б

8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Для защиты от коррозии оборудования в процессах гидроочистки применяют _____ стали.
Правильный ответ: нержавеющие

9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий производства метанола из синтез-газа:
А) Синтез метанола в реакторе;
Б) Очистка синтез-газа;
В) Ректификация метанола-сырца;
Г) Конденсация и отделение не прореагировавших газов.
Правильный ответ: Б-А-Г-В

10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при повышении давления в реакторе гидрокрекинга выше нормы:
А) Открытие предохранительного клапана;
Б) Перекрытие подачи сырья;
В) Увеличение сброса водорода;
Г) Сигнализация оператору.
Правильный ответ: Г-Б-В-А

11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для получения высокооктанового компонента бензина – алкилата?
А) Полимеризация;
Б) Алкилирование;
В) Изомеризация;
Г) Риформинг.
Правильный ответ: Б

12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных мономеров применяются для производства синтетических каучуков?
А) Бутадиен;
Б) Изопрен;
В) Этилен;
Г) Стирол;
Д) Акрилонитрил.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д

13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое коксование?
А) Глубокая переработка тяжелых остатков;
Б) Получение ароматики;
В) Гидрирование мазута;
Г) Крекинг газов.
Правильный ответ: А

14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое вещество является сырьём для получения фенола в кумольном процессе?
А) Бензол и пропилен;
Б) Толуол;
В) Ксилол;
Г) Этилен.
Правильный ответ: А
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры являются критическими для безопасной эксплуатации реакторов высокого давления (гидроочистка, гидрокрекинг)?
А) Температура стенок реактора;
Б) Давление;
В) Концентрация водорода;
Г) Скорость потока;
Д) Уровень катализатора.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой продукт является конечным при дегидроциклизации н-гексана?
А) Бензол;
Б) Циклогексан;
В) Гексен;
Г) Гексадиен.
Правильный ответ: А
17. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая реакция лежит в основе получения этилена из этанола?
А) Дегидратация;
Б) Дегидрирование;
В) Крекинг;
Г) Изомеризация.
Правильный ответ: А
18. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом процесса и его продуктом:
1. Каталитический крекинг;
2. Гидрокрекинг;
3. Висбрекинг;
4. Пиролиз.
А) Светлые нефтепродукты (бензин, дизель);
Б) Этилен, пропилен;
С) Высокооктановый бензин, олефины;
D) Уменьшение вязкости мазута.
Правильный ответ: 1-С, 2-А, 3-D, 4-Б
19. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при обнаружении утечки газа в цехе:
А) Выключение оборудования;
Б) Перекрытие кранов;
В) Эвакуация персонала;
Г) Включение аварийной вентиляции.
Правильный ответ: В-Б-А-Г
20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между продуктом и его применением:
1. Бутадиен;
2. Стирол;
3. Метанол;
4. Фенол.
А) Получение формальдегида;
Б) Синтез полистирола;
В) Производство синтетического каучука;
Г) Производство эпоксидных смол.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 4
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое сырьё используется для получения синтез-газа в промышленности?

А) Природный газ;
Б) Нефть;
В) Каменный уголь;
Г) Все перечисленные.
Правильный ответ: Г
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово (одно слово):
Процесс превращения парафинов в ароматические углеводороды называется _____.
Правильный ответ: ароматизацией
3. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между процессом и его основной целью:
1. Риформинг;
2. Гидроочистка;
3. Крекинг;
4. Изомеризация.
А) Увеличение октанового числа;
Б) Снижение содержания серы;
В) Увеличение выхода светлых продуктов;
Г) Превращение линейных в разветвлённые.
Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Вторичный продукт пиролиза, используемый для получения стирола, называется _____.
Правильный ответ: этилбензолом
5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между катализатором и процессом:
1. Платина на оксиде алюминия;
2. Алюмокобальтмолибденовый;
3. Цеолит;
4. Оксид хрома.
А) Гидроочистка;
Б) Каталитический крекинг;
В) Риформинг;
Г) Дегидрирование.
Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой продукт получают при дегидратации этанола?
А) Этилен;
Б) Эфир;
В) Уксусная кислота;
Г) Этиленгликоль.
Правильный ответ: А
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных продуктов получают при переработке нефти для нефтехимии?
А) Бензол;
Б) Толуол;
В) Ксилол;
Г) Этилен;
Д) Пропан.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
8. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Для тушения пожаров на нефтехимических установках применяют _____ огнетушители (пенные, углекислотные).
Правильный ответ: пенные (или углекислотные)
9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий производства стирола дегидрированием этилбензола:
А) Смешение этилбензола с водяным паром;
Б) Нагрев смеси до 600–650 °С;
В) Подача в реактор с оксидным катализатором;
Г) Охлаждение и конденсация продуктов;
Д) Разделение стирола и непрореагировавшего этилбензола.
Правильный ответ: А-Б-В-Г-Д
10. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при аварийном отключении электроэнергии на установке риформинга:
А) Перекрытие вентилей на сырье;
Б) Закрытие регулирующих клапанов;

В) Отключение компрессоров;
Г) Включение резервного питания (ДГУ).
Правильный ответ: А-Б-В-Г
11. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для производства метанола?
А) Гидратация;
Б) Окисление;
В) Синтез из CO и H_2;
Г) Крекинг.
Правильный ответ: В
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие из перечисленных продуктов являются ароматическими углеводородами?
А) Бензол;
Б) Толуол;
В) Ксилол;
Г) Стирол;
Д) Этилбензол.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое олигомеризация?
А) Полимеризация малых молекул до олигомеров;
Б) Разрыв цепей;
В) Присоединение водорода;
Г) Отщепление водорода.
Правильный ответ: А
14. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для производства бензола из бензиновых фракций?
А) Риформинг;
Б) Крекинг;
В) Гидроочистка;
Г) Изомеризация.
Правильный ответ: А
15. (ПКС-3) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие средства индивидуальной защиты необходимы при работе в зоне риформинга?
А) Защитный костюм;
Б) Каска;
В) Респиратор (противогаз);
Г) Очки защитные;
Д) Спецобувь.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
16. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой продукт является мономером для производства АБС-пластиков?
А) Акрилонитрил;
Б) Бутадиен;
В) Стирол;
Г) Все перечисленные.
Правильный ответ: Г
17. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая реакция лежит в основе получения этилена в промышленности?
А) Дегидрирование этана;
Б) Пиролиз этана;
В) Гидратация ацетилена;
Г) Изомеризация пропана.
Правильный ответ: Б
18. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между сырьём и продуктом его глубокой переработки:
1. Мазут;
2. Гудрон;
3. Газойль;
4. Этан.
А) Кокс;

Б) Битум;
В) Дистилляты гидрокрекинга;
Г) Этилен.
Правильный ответ: мазут – коксование, гудрон – битум, газойль – гидрокрекинг, этан – пиролиз.
Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
19. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при плановой остановке установки гидроочистки:
А) Остановка компрессоров водорода;
Б) Снижение температуры реактора;
В) Отключение печи;
Г) Остановка насосов сырья;
Д) Азотная продувка.
Правильный ответ: Г-В-Б-А-Д
20. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между продуктом и его использованием в промышленности:
1. Пропилен;
2. Этилен;
3. Бутадиен;
4. Ксилол.
А) Производство полиэтилена;
Б) Получение полипропилена;
В) Производство синтетического каучука;
Г) Получение полиэфирных волокон.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	пиролизом
3.	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4.	синтез-газом
5.	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б
6.	Б
7.	А, В
8.	гидроочистки
9.	А-Б-Г-В
10.	А-Б-В-Г
11.	Б
12.	А, Б, В
13.	Б
14.	В
15.	А, Б, В, Г, Д
16.	А
17.	А
18.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19.	Б-А-В-Г-Д
20.	1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	гидратацией
3.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
4.	метана
5.	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
6.	Б
7.	А, Б, Г
8.	обессериванием
9.	А-Б-В-Г
10.	В-А-Б-Г
11.	Б
12.	А, Б, В, Д
13.	А
14.	А

15.	А, Б, В, Д
16.	В
17.	Г
18.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
19.	А-Б-В-Г-Д
20.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	В
2.	гидрированием
3.	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
4.	ароматики
5.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
6.	Б
7.	А, Б
8.	нержавеющие
9.	Б-А-Г-В
10.	Г-Б-В-А
11.	Б
12.	А, Б, Г, Д
13.	А
14.	А
15.	А, Б, В, Д
16.	А
17.	А
18.	1-С, 2-А, 3-D, 4-Б
19.	В-Б-А-Г
20.	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	Г
2.	ароматизацией
3.	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
4.	этилбензолом
5.	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
6.	А
7.	А, Б, В, Г, Д
8.	пенные
9.	А-Б-В-Г-Д
10.	А-Б-В-Г
11.	В
12.	А, Б, В, Г, Д
13.	А
14.	А
15.	А, Б, В, Г, Д
16.	Г
17.	Б
18.	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
19.	Г-В-Б-А-Д
20.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

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.

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы нефтехимических производств

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	50,2	50,2	50,2	50,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о основных физико-химических закономерностях в нефтехимической технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, способность участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов, а также способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.2	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Знать:
Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:
Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства
Владеть:
Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

Владеть:
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства	
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний	
Знает параметры работы технологического оборудования	
3.2	**Уметь:**
Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства	
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
3.3	**Владеть:**
Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства	
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	

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.

Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о технологическом оборудовании, используемом в нефтегазовой отрасли.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает способы разработки нового оборудования. Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования. Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования. Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование. Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.

3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования. Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования. Имеет навыки планирования внедрения нового оборудования. Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Абсорбционные установки.
2. Адсорбционные установки.
3. Производство масел. Деасфальтизация пропаном.
4. Экстракционная колонна. Фенольная очистка масел.
5. Депарафинизация масел. Кристаллизаторы.
6. Барабанные вакуум-фильтры.
7. Оборудование для отделения нефти от газа и свободной воды. Сепараторы.
8. Очистка газов.
9. Резервуары и системы хранения нефти и газа.
10. Сжижение газа. Одоризаторы.
11. Оборудование для транспортирования нефти и газа. Насосы.
12. Оборудование для транспортирования нефти и газа. Компрессоры.
13. Основные элементы типового оборудования. Корпуса, днища, люки, фланцы, опоры.
14. Датчики.
15. Материалы, используемые в конструкциях нефтегазоперерабатывающего оборудования.
16. Организация технического обслуживания и ремонта оборудования нефтегазопереработки.
17. Классификации оборудования нефтегазопереработки.
18. Состав нефти, газового конденсата и газа.
19. Нефтяные топлива.
20. Нефтяные масла.
21. Твердые нефтепродукты.
22. Продукты специального назначения.
23. Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти.
24. Оборудование для фракционирования нефти.
25. Оборудование для фракционирования мазута.
26. Контактные устройства.
27. Стабилизация и вторичная перегонка бензина.
28. Оборудование для гидроочистки нефтепродуктов.
29. Оборудование для каталитического риформинга.
30. Оборудование для изомеризации бензинов.
31. Оборудование для крекинга (термического крекинга, висбрекинга, пиролиза, каталитического крекинга, гидрокрекинга).
32. Оборудование для коксования и алкилирования.
33. Теплообменное оборудование.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Классификации оборудования нефтегазопереработки.
2. Состав нефти, газового конденсата и газа.
3. Нефтяные топлива.
4. Нефтяные масла.
5. Твердые нефтепродукты.
6. Продукты специального назначения.
7. Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти.
8. Оборудование для фракционирования нефти.
9. Оборудование для фракционирования мазута.
10. Контактные устройства.
11. Стабилизация и вторичная перегонка бензина.
12. Оборудование для гидроочистки нефтепродуктов.
13. Оборудование для каталитического риформинга.
14. Оборудование для изомеризации бензинов.
15. Оборудование для крекинга (термического крекинга, висбрекинга, пиролиза, каталитического крекинга, гидрокрекинга).
16. Оборудование для коксования и алкилирования.

17. Теплообменное оборудование.
18. Электродегидратор 1ЭГ-160.
19. Ректификационная колонна с колпачковыми тарелками.
20. Ректификационная колонна для разделения многокомпонентной смеси на фракции.
21. Ректификационная установка для разделения многокомпонентной смеси на чистые продукты.
22. Насадочная ректификационная колонна.
23. Схема установки для первичной переработки нефти.
24. Реактор гидроочистки сырья риформинга.
25. Схема реакторного блока установки гидроочистки.
26. Реактор риформинга на неподвижном катализаторе с радиальным движением потока.
27. Адиабатический реактор установки риформинга.
28. Схема блока риформинга со стационарным слоем катализатора.
29. Пиролизная печь.
30. Реактор сернокислотного алкилирования.
31. Реакторный блок установки каталитического крекинга.
32. Реактор гидрокрекинга с эбулированным слоем катализатора.
33. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты.
34. Аппараты воздушного охлаждения.

Краткие ответы на вопросы к зачёту

1. Классификации оборудования нефтегазопереработки.
Оборудование классифицируют по назначению: для подготовки сырья (обезвоживание, обессоливание), для первичной перегонки (ректификационные колонны), для вторичных процессов (реакторы, печи), для разделения (сепараторы, фильтры), для теплообмена, для хранения и транспорта, а также по конструктивным признакам (колонные, ёмкостные, теплообменные, вращающиеся и др.).
2. Состав нефти, газового конденсата и газа.
Нефть – смесь углеводородов (парафиновых, нафтеновых, ароматических) с примесями серы, азота, кислорода, металлов. Газовый конденсат содержит лёгкие углеводороды (C5–C10) и растворённый газ. Природный газ состоит преимущественно из метана (до 95%) с примесями этана, пропана, бутанов, а также азота, CO_2, H_2S и других газов.
3. Нефтяные топлива.
К нефтяным топливам относятся бензин, керосин, дизельное топливо, мазут. Они получаются при перегонке нефти и характеризуются фракционным составом, октановым (или цетановым) числом, температурой вспышки, содержанием серы. Применяются в двигателях внутреннего сгорания, реактивных и котельных установках.
4. Нефтяные масла.
Это смазочные материалы, получаемые из масляных фракций нефти. Основные типы: моторные, трансмиссионные, индустриальные, турбинные. Производство включает деасфальтизацию, экстракционную очистку, депарафинизацию и гидроочистку. Ключевые показатели – вязкость, индекс вязкости, температура застывания, щелочное число.
5. Твердые нефтепродукты.
К ним относятся битумы, парафины, церезины, кокс. Битумы используют в дорожном и строительном деле; парафины – в свечной и косметической промышленности; кокс – в металлургии как топливо и восстановитель. Получают их глубокой переработкой остатков (коксование, депарафинизация).
6. Продукты специального назначения.
Это растворители (нефрас, уайт-спирит), смазочно-охлаждающие жидкости, вазелины, пластичные смазки, присадки к топливам и маслам, а также ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилолы). Применяются в химической, фармацевтической и других отраслях.
7. Оборудование для обезвоживания и обессоливания нефти.
Используются электродегидраторы (вертикальные и горизонтальные) – аппараты, в которых под действием электрического поля и повышенной температуры происходит коалесценция капель воды и их осаждение. Применяют также отстойники и сепараторы. Процесс ведётся с добавлением деэмульгаторов.
8. Оборудование для фракционирования нефти.
Основное оборудование – атмосферные и вакуумные ректификационные колонны с тарелками (ситчатыми, клапанными, колпачковыми). Они разделяют нефть на фракции: бензиновая, керосиновая, дизельная, мазут. Включают также теплообменники, конденсаторы, печи для нагрева сырья.
9. Оборудование для фракционирования мазута.
Для разделения мазута применяют вакуумные колонны (вакуумный блок) с насадками или тарелками, а также печи для нагрева мазута. Под вакуумом достигается разделение на масляные фракции (лёгкие, средние, тяжёлые) и гудрон.
10. Контактные устройства.
Это элементы, обеспечивающие контакт фаз (жидкость–пар, жидкость–газ) в колонных аппаратах. Основные типы: тарелки (колпачковые, ситчатые, клапанные) и насадки (кольца Рашига, седла Инталлокса, сетчатые насадки). Они увеличивают поверхность массообмена и определяют эффективность разделения.
11. Стабилизация и вторичная перегонка бензина.
Стабилизация – удаление из бензина газов (C1–C4) и легколетучих компонентов в стабилизационной колонне. Вторичная перегонка – разделение стабильного бензина на узкие фракции (например, для риформинга) с использованием колонн с меньшим числом тарелок.
12. Оборудование для гидроочистки нефтепродуктов.
Гидроочистка проводится в реакторах с неподвижным или кипящим слоем катализатора (алюмокобальтмолибденового) при высоких давлении и температуре. Включает реактор, печь для нагрева сырья, сепараторы высокого и низкого давления, компрессоры для циркуляции водородсодержащего газа.

13. Оборудование для каталитического риформинга.
Реакторный блок с радиальным движением сырья через неподвижный слой платинового катализатора. Установка включает 3–4 реактора, печи межступенчатого нагрева, систему регенерации катализатора. Применяется для получения высокооктанового бензина и ароматики.
14. Оборудование для изомеризации бензинов.
Процесс проводится в реакторах с неподвижным слоем катализатора (на основе платины или хлорированного оксида алюминия) при умеренных температуре и давлении. Сырьё нагревают в печи, затем подают в реактор; продукт разделяют в ректификационной колонне.
15. Оборудование для крекинга.
Включает: для термического крекинга – печи трубчатого типа (камерные); для каталитического крекинга – реактор с лифт-ризером (восходящий поток катализатора и сырья) и регенератор; для гидрокрекинга – реакторы с неподвижным или эбулированным слоем катализатора; для пиролиза – печи с змеевиками; для висбрекинга – реактор с паровым потоком и печь.
16. Оборудование для коксования и алкилирования.
Коксование проводят в камерных печах (замедленное коксование) или в реакторах с кипящим слоем. Алкилирование (сернокислотное или фтористоводородное) осуществляется в реакторах с мешалками, эмульгаторами и системой охлаждения, с последующим разделением продуктов в колоннах.
17. Теплообменное оборудование.
Основные аппараты: кожухотрубчатые (одно- и многоходовые), аппараты воздушного охлаждения (АВО), змеевиковые, пластинчатые, «труба в трубе». Служат для нагрева, охлаждения и конденсации потоков. Применяются на всех установках.
18. Электродегидратор 1ЭГ-160.
Это горизонтальный аппарат для обезвоживания и обессоливания нефти. Внутри установлены электроды, подаётся напряжение высокого тока, что способствует слиянию капель воды. Рабочее давление 1,6 МПа, температура 100–140 °С. Имеет отстойную зону и систему отвода нефти и воды.
19. Ректификационная колонна с колпачковыми тарелками.
Колонна содержит тарелки с колпачками, обеспечивающими барботаж пара через слой жидкости. Колпачки имеют прорези для прохождения пара. Применяются при большом диапазоне нагрузок, обеспечивают высокую чёткость разделения, но имеют большое гидравлическое сопротивление.
20. Ректификационная колонна для разделения многокомпонентной смеси на фракции.
Это сложная колонна с несколькими боковыми отборами (погонами). Имеет набор тарелок или насадки, кипятильник внизу, дефлегматор вверху. Работает при атмосферном или пониженном давлении. Число тарелок рассчитывается по диаграммам равновесия.
21. Ректификационная установка для разделения многокомпонентной смеси на чистые продукты.
Состоит из нескольких последовательно соединённых колонн (каждая выделяет один продукт). Включает сырьевой насос, печь, колонны, теплообменники, систему вакуума (если нужно). Применяется для получения чистых углеводородов.
22. Насадочная ректификационная колонна.
Вместо тарелок используется насадка (кольца, седла, спирали), создающая большую поверхность контакта. Жидкость стекает по насадке, пар поднимается противотоком. Меньшее гидравлическое сопротивление, но меньшая эффективность при высоких нагрузках.
23. Схема установки для первичной переработки нефти (АТ).
Включает: сырьевой насос, печь для нагрева нефти (трубчатая), атмосферную колонну (с боковыми отборами), конденсаторы, теплообменники, дефлегматор. Продукты: газ, бензин, керосин, дизельное топливо, мазут. Мазут направляют на вакуумную перегонку.
24. Реактор гидроочистки сырья риформинга.
Представляет собой цилиндрический аппарат со стационарным слоем катализатора. Сырьё и водород подаются сверху, проходят через слой. Внутри могут быть распределительные тарелки для равномерного потока. Работает при давлении 3–5 МПа и температуре 350–450 °С.
25. Схема реакторного блока установки гидроочистки.
Блок состоит из нескольких реакторов (обычно 2–3), соединённых последовательно. Сырьё нагревается в печи, проходит через реакторы, затем через теплообменники и сепараторы высокого давления. Водородсодержащий газ циркулирует компрессором.
26. Реактор риформинга на неподвижном катализаторе с радиальным движением потока.
Газ (сырьё с водородом) подаётся в центральную трубу, проходит радиально через цилиндрический слой катализатора и собирается в кольцевом пространстве. Это снижает перепад давления и позволяет использовать мелкозернистый катализатор.
27. Адиабатический реактор установки риформинга.
Реактор работает без теплообмена с окружающей средой; теплота реакции выделяется внутри. Температура в зоне реакции повышается; для поддержания оптимального режима между реакторами устанавливают печи подогрева.
28. Схема блока риформинга со стационарным слоем катализатора.
Включает: печь нагрева сырья, три реактора с промежуточным подогревом, систему охлаждения и сепарации. После реакторов газожидкостная смесь охлаждается, разделяется в сепараторе на водородсодержащий газ (возврат) и жидкий продукт (риформат).
29. Пиролизная печь.
Трубчатая печь с змеевиками, расположенными в радиантной камере. Сырьё (этан, пропан, бензин) проходит по трубам, нагревается до 800–900 °С, происходит крекинг с образованием этилена, пропилена и других олефинов. Покрытие труб – жаростойкие сплавы.
30. Реактор сернокислотного алкилирования.
Это реактор с мешалкой и системой охлаждения (например, колонный или каскадный). В него подают изобутан и олефины

в присутствии серной кислоты как катализатора. Температура поддерживается низкой (0–10 °C) для предотвращения побочных реакций. Продукт – алкилат (высокооктановый компонент бензина).
31. Реакторный блок установки каталитического крекинга.
Основной элемент – реактор-ризер (лифт-реактор), где сырьё смешивается с горячим катализатором, поднимается и реагирует за 2–4 секунды. Затем смесь поступает в сепаратор для отделения катализатора, который направляется в регенератор для выжига кокса. Система циркуляции катализатора.
32. Реактор гидрокрекинга с эбулированным слоем катализатора.
Катализатор находится во взвешенном состоянии за счёт восходящего потока сырья и водорода. Это обеспечивает хороший тепло- и массообмен, позволяет проводить реакцию при высоком давлении (до 20 МПа) и температуре 400–450 °C. Применяется для тяжёлых остатков.
33. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты.
Состоят из цилиндрического корпуса (кожуха) и пучка труб, закреплённых в трубных решётках. Один теплоноситель движется по трубам, другой – в межтрубном пространстве. Различают одно- и многоходовые. Широко применяются для нагрева, охлаждения и конденсации.
34. Аппараты воздушного охлаждения (АВО).
Теплообменники, в которых охлаждающим агентом служит атмосферный воздух, продуваемый вентилятором через оребрённые трубы. Компактны, не требуют воды, используются в районах с дефицитом воды. Применяются для конденсации и охлаждения углеводородов.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Установки погружных электроцентробежных насосов (УЭЦН).
2. Фонтанная арматура.
3. Автоматизированная групповая замерная установка (АГЗУ).
4. Блок напорной гребенки БГ (на кустовой площадке).
5. Блок дозирования реагентов (на кустовой площадке).
6. Блочная кустовая насосная станция.
7. Дожимная насосная станция.
8. Установка подготовки нефти.
9. Центробежные насосы.
10. Плунжерные насосы.
11. Запорно-регулирующая арматура.
12. Резервуары горизонтальные стальные.
13. Газовый сепаратор.
14. Газоперекачивающие агрегаты.
15. Теплообменные аппараты.
16. Путевые подогреватели.
17. Производство масел.
18. Магистральные нефтепроводы.
19. Магистральные газопроводы.
20. Ректификационная колонна.
21. Установка каталитического крекинга.
22. Концевой сепаратор.
23. Оборудование РВС.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли»

Вариант 1
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для разделения нефти на фракции при атмосферном давлении?
А) Электродегидратор;
Б) Атмосферная ректификационная колонна;
В) Вакуумная колонна;
Г) Реактор риформинга.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс удаления из нефти воды и солей под действием электрического поля называется _____.
Правильный ответ: обессоливанием (или обезвоживанием)
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между продуктом и его основным назначением:
1. Бензин;
2. Дизельное топливо;
3. Мазут;
4. Кокс.
А) Котельное топливо;

Б) Топливо для двигателей внутреннего сгорания;
В) Восстановитель в металлургии;
Г) Топливо для дизелей.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Элементы колонны, обеспечивающие контакт пара и жидкости, называются _____.
Правильный ответ: тарелками (или насадками)
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между процессом и основным оборудованием:
1. Гидроочистка;
2. Каталитический риформинг;
3. Крекинг;
4. Изомеризация.
А) Реактор с радиальным потоком и платиновым катализатором;
Б) Реактор с неподвижным слоем алюмокобальтмолибденового катализатора;
В) Реактор-ризер;
Г) Реактор с катализатором на основе хлорированного оксида алюминия.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой аппарат предназначен для охлаждения углеводородов атмосферным воздухом?
А) Кожухотрубчатый теплообменник;
Б) Аппарат воздушного охлаждения (АВО);
В) Конденсатор;
Г) Испаритель.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие продукты получают при первичной перегонке нефти?
А) Бензин;
Б) Керосин;
В) Дизельное топливо;
Г) Этилен;
Д) Мазут.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Установка для очистки нефтепродуктов водородом в присутствии катализатора называется _____.
Правильный ответ: гидроочисткой
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность операций при первичной переработке нефти:
А) Нагрев в печи;
Б) Обезвоживание и обессоливание;
В) Ректификация в атмосферной колонне;
Г) Вакуумная перегонка мазута.
Правильный ответ: Б-А-В-Г
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий в реакторном блоке гидроочистки:
А) Сепарация водородсодержащего газа;
Б) Нагрев сырья в печи;
В) Подача сырья в реактор;
Г) Охлаждение продуктов.
Правильный ответ: Б-В-Г-А
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое устройство используется для создания вакуума в колоннах?
А) Компрессор;
Б) Вакуум-насос;
В) Центробежный насос;
Г) Эжектор.
Правильный ответ: Г
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры контролируются при работе ректификационной колонны?
А) Температура по высоте;
Б) Давление;
В) Состав дистиллята и кубового остатка;

Г) Расход воды;
Д) Уровень жидкости в кубе.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «флегма» в ректификации?
А) Верхний продукт колонны;
Б) Жидкость, возвращаемая в колонну для орошения;
В) Газ, выводимый сверху;
Г) Остаток в кубе.
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой катализатор используется в процессе каталитического риформинга?
А) Алюмокобальтмолибденовый;
Б) Платиновый (на оксиде алюминия);
В) Цеолит;
Г) Серная кислота.
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие процессы относятся к вторичной переработке нефти?
А) Риформинг;
Б) Крекинг;
В) Обессоливание;
Г) Гидроочистка;
Д) Депарафинизация.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для разделения мазута применяют перегонку под:
А) Атмосферным давлением;
Б) Вакуумом;
В) Повышенным давлением;
Г) Охлаждением.
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип контактного устройства обеспечивает наименьшее гидравлическое сопротивление?
А) Колпачковая тарелка;
Б) Ситчатая тарелка;
В) Клапанная тарелка;
Г) Регулярная насадка.
Правильный ответ: Г
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом крекинга и его особенностью:
1. Термический крекинг;
2. Каталитический крекинг;
3. Гидрокрекинг;
4. Пиролиз.
А) Проводится в присутствии водорода при высоком давлении;
Б) Высокотемпературный процесс получения этилена;
В) Проводится при умеренной температуре, используется цеолитсодержащий катализатор;
Г) Проводится при высокой температуре без катализатора.
Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций в установке каталитического крекинга:
А) Реакция сырья с катализатором в ризере;
Б) Вывод продуктов из реактора;
В) Регенерация закоксованного катализатора;
Г) Смешение сырья с горячим катализатором.
Правильный ответ: Г-А-Б-В
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между оборудованием и его назначением:
1. Электродегидратор;
2. Ректификационная колонна;
3. Теплообменник;
4. Реактор риформинга.

А) Повышение октанового числа бензина;
Б) Обезвоживание нефти;
В) Передача тепла между средами;
Г) Разделение смеси на фракции.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

Вариант 2
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для удаления воды и солей из нефти?
А) Отстойник;
Б) Электродегидратор;
В) Сепаратор;
Г) Фильтр.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс разделения нефти на фракции по температурам кипения называется _____.
Правильный ответ: ректификацией (или перегонкой)
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между продуктом и его применением:
1. Кокс;
2. Битум;
3. Парафин;
4. Керосин.
А) Дорожное покрытие;
Б) Производство свечей;
В) Топливо для реактивных двигателей;
Г) Восстановитель в металлургии.
Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
В ректификационной колонне жидкость, стекающая вниз, называется _____.
Правильный ответ: флегмой (или орошением)
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между процессом и катализатором:
1. Гидроочистка;
2. Риформинг;
3. Изомеризация;
4. Крекинг.
А) Платина на оксиде алюминия;
Б) Алюмокобальтмолибденовый;
В) Хлорированный оксид алюминия с платиной;
Г) Цеолит.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой аппарат предназначен для нагрева сырья в трубчатой печи?
А) Теплообменник;
Б) Змеевик;
В) Реактор;
Г) Колонна.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие аппараты относятся к контактным устройствам?
А) Тарелки;
Б) Насадки;
В) Трубные пучки;
Г) Фильтры.
Правильный ответ: А, Б
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
В реакторе риформинга с радиальным потоком сырьё движется от центра к _____.
Правильный ответ: периферии (или стенкам)
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий получения масляных фракций из мазута:
А) Деасфальтизация;

Б) Депарафинизация;
В) Экстракционная очистка;
Г) Вакуумная перегонка.
Правильный ответ: Г-А-В-Б
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность движения потоков в схеме гидроочистки:
А) Реактор;
Б) Печь;
В) Сепаратор высокого давления;
Г) Теплообменник сырьё—продукт.
Правильный ответ: Б-А-Г-В
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой газ используется в гидроочистке?
А) Азот;
Б) Водород;
В) Кислород;
Г) Углекислый газ.
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на эффективность ректификации?
А) Число тарелок;
Б) Флегмовое число;
В) Давление в колонне;
Г) Скорость ветра.
Правильный ответ: А, Б, В
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «риформинг»?
А) Процесс удаления серы;
Б) Процесс повышения октанового числа бензина за счёт ароматизации;
В) Процесс разложения тяжёлых углеводородов;
Г) Процесс получения кокса.
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая среда используется в качестве катализатора при алкилировании?
А) Фтористоводородная кислота;
Б) Серная кислота;
В) Фосфорная кислота;
Г) Щёлочь.
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие методы используются для очистки масел?
А) Экстракция фенолом;
Б) Деасфальтизация пропаном;
В) Депарафинизация;
Г) Гидроочистка.
Правильный ответ: А, Б, В, Г
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для разделения газов на компоненты применяют:
А) Ректификацию при низких температурах;
Б) Абсорбцию;
В) Адсорбцию;
Г) Все перечисленные.
Правильный ответ: Г
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных устройств относится к теплообменным аппаратам?
А) Ректификационная колонна;
Б) Кожухотрубчатый теплообменник;
В) Реактор;
Г) Сепаратор.
Правильный ответ: Б
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между типом колонны и её конструктивной особенностью:
1. Тарельчатая;
2. Насадочная;
3. Вакуумная;
4. Атмосферная.
А) Работает под разрежением;
Б) Имеет элементы для барботажа пара через жидкость;
В) Работает при атмосферном давлении;
Г) Заполнена кольцевыми элементами для контакта фаз.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при стабилизации бензина:
А) Охлаждение и разделение на газ и стабильный бензин;
Б) Нагрев бензина в печи;
В) Ввод нестабильного бензина в колонну;
Г) Отбор газов с верха колонны.
Правильный ответ: В-Б-Г-А
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между оборудованием и его назначением в установке каталитического крекинга:
1. Реактор-ризер;
2. Регенератор;
3. Сепаратор;
4. Отпарная колонна.
А) Отделение катализатора от продуктов;
Б) Выжигание кокса с катализатора;
В) Проведение реакции крекинга;
Г) Отделение лёгких фракций от катализатора.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 3
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для создания вакуума в колоннах?
А) Вакуумный насос;
Б) Эжектор;
В) Компрессор;
Г) Вентилятор.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Продукт, получаемый при вакуумной перегонке мазута, называется _____.
Правильный ответ: гудроном
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между процессом и его целью:
1. Деасфальтизация;
2. Депарафинизация;
3. Экстракционная очистка;
4. Гидроочистка.
А) Удаление серы и азота;
Б) Удаление твёрдых углеводородов (парафина);
В) Удаление асфальтенов;
Г) Удаление ароматики и повышение индекса вязкости.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
В кожухотрубчатом теплообменнике один теплоноситель движется по трубам, другой – в _____ пространстве.
Правильный ответ: межтрубном
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между аппаратом и его конструктивным элементом:
1. Электродегидратор;
2. Ректификационная колонна;
3. Реактор риформинга;
4. Аппарат воздушного охлаждения.
А) Оребрённые трубы;
Б) Электроды;
В) Тарелки;
Г) Слой катализатора.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой процесс используется для получения высокооктанового бензина?
А) Крекинг;
Б) Риформинг;
В) Гидроочистка;
Г) Коксование.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на скорость коррозии оборудования?
А) Температура;
Б) Давление;
В) Наличие сероводорода;
Г) Скорость потока;
Д) Материал оборудования.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Процесс извлечения ценных компонентов из газов с помощью твёрдого поглотителя называется
Правильный ответ: адсорбцией
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность операций при производстве битума:
А) Вакуумная перегонка мазута;
Б) Получение гудрона;
В) Окисление гудрона;
Г) Отбор битума.
Правильный ответ: А-Б-В-Г
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий в реакторе гидрокрекинга с эбулированным слоем:
А) Подача сырья и водорода снизу;
Б) Отвод продуктов сверху;
В) Взвешивание катализатора в потоке;
Г) Реакция в слое катализатора.
Правильный ответ: А-В-Г-Б
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой материал используется для изготовления труб в пиролизных печах?
А) Углеродистая сталь;
Б) Жаростойкие сплавы;
В) Алюминий;
Г) Медь.
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие насосы применяются для перекачки нефтепродуктов?
А) Центробежные;
Б) Поршневые;
В) Шестерёнчатые;
Г) Винтовые.
Правильный ответ: А, Б, В, Г
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «дефлегматор» в ректификационной установке?
А) Конденсатор для охлаждения паров;
Б) Кипятильник;
В) Насос;
Г) Фильтр.
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое давление используется в установках гидроочистки?
А) Атмосферное;
Б) 1–2 МПа;
В) 3–5 МПа;
Г) 10–20 МПа.
Правильный ответ: В
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие виды крекинга относятся к вторичным процессам?
А) Термический крекинг;
Б) Каталитический крекинг;
В) Гидрокрекинг;
Г) Пиролиз;
Д) Висбрекинг.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для разделения газовых смесей на компоненты применяют:
А) Абсорбцию;
Б) Адсорбцию;
В) Низкотемпературную ректификацию;
Г) Все перечисленные.
Правильный ответ: Г
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая тарелка обеспечивает наибольший диапазон нагрузок по жидкости и пару?
А) Колпачковая;
Б) Ситчатая;
В) Клапанная;
Г) Провальная.
Правильный ответ: В
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом реактора и его характеристикой:
1. Реактор с неподвижным слоем;
2. Реактор с эбулированным слоем;
3. Реактор-ризер;
4. Адиабатический реактор.
А) Температура изменяется по высоте без теплообмена;
Б) Катализатор находится во взвешенном состоянии за счёт потока сырья;
В) Катализатор закреплён стационарно;
Г) Сырьё и катализатор движутся вверх в пневмотранспортном режиме.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при получении алкилата:
А) Разделение в колонне на алкилат и бутановую фракцию;
Б) Смешение сырья с кислотой в реакторе;
В) Отстаивание и отделение кислоты;
Г) Охлаждение реакционной смеси.
Правильный ответ: Б-Г-В-А
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между назначением и оборудованием:
1. Обезвоживание нефти;
2. Повышение октанового числа;
3. Очистка масел;
4. Разделение мазута.
А) Вакуумная колонна;
Б) Электродегидратор;
В) Реактор риформинга;
Г) Экстракционная колонна.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Вариант 4
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование предназначено для хранения нефти и нефтепродуктов?
А) Резервуары;
Б) Сепараторы;
В) Реакторы;
Г) Колонны.
Правильный ответ: А
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс удаления из газа сероводорода с помощью абсорбции называется _____.
Правильный ответ: очисткой (или десульфурацией)
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между продуктом и его характеристикой:
1. Мазут;
2. Битум;
3. Кокс;
4. Парафин.
А) Твёрдый углеводород с температурой плавления 50–60 °C;
Б) Тёмная вязкая жидкость – остаток перегонки;
В) Твёрдый пористый материал;
Г) Вязкий чёрный продукт, используемый в строительстве.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
В аппаратах воздушного охлаждения теплообмен происходит за счёт обдува воздухом _____ труб.
Правильный ответ: оребрённых
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между процессом и типом катализатора:
1. Гидрокрекинг;
2. Каталитический крекинг;
3. Риформинг;
4. Изомеризация.
А) Платина на хлорированном оксиде алюминия;
Б) Цеолит с металлами;
В) Платина на оксиде алюминия;
Г) Вольфрам-никелевый сульфид.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой аппарат используется для осушки газа?
А) Абсорбер;
Б) Адсорбер;
В) Сепаратор;
Г) Скруббер.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы входят в состав колонного аппарата?
А) Корпус;
Б) Днище;
В) Тарелки;
Г) Фланцы;
Д) Электроды.
Правильный ответ: А, Б, В, Г
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Установка для удаления парафина из масляных фракций называется _____.
Правильный ответ: депарафинизацией
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий вакуумной перегонки мазута:
А) Нагрев мазута в печи;
Б) Ввод в вакуумную колонну;
В) Отбор масляных фракций;
Г) Вывод гудрона снизу.
Правильный ответ: А-Б-В-Г
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий в производстве смазочных масел:
А) Депарафинизация;
Б) Экстракционная очистка;
В) Деасфальтизация;
Г) Вакуумная перегонка мазута.
Правильный ответ: Г-В-Б-А
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для транспортировки газа по трубопроводам?
А) Насосы;
Б) Компрессоры;
В) Вентиляторы;
Г) Эжекторы.
Правильный ответ: Б

12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие показатели качества дизельного топлива нормируются?
А) Цетановое число;
Б) Температура вспышки;
В) Содержание серы;
Г) Октановое число;
Д) Вязкость.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое «рисайкл» в гидроочистке?
А) Возврат водородсодержащего газа;
Б) Повторный нагрев сырья;
В) Очистка катализатора;
Г) Отвод продуктов.
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип теплообменника не требует подвода воды?
А) Кожухотрубчатый;
Б) Аппарат воздушного охлаждения;
В) Пластинчатый;
Г) Змеевиковый.
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие процессы используют для облагораживания бензинов?
А) Риформинг;
Б) Изомеризация;
В) Гидроочистка;
Г) Крекинг.
Правильный ответ: А, Б, В
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Для разделения газа и жидкости в потоке используют:
А) Сепаратор;
Б) Фильтр;
В) Центрифугу;
Г) Отстойник.
Правильный ответ: А
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных устройств относится к вращающемуся оборудованию?
А) Ректификационная колонна;
Б) Центробежный компрессор;
В) Теплообменник;
Г) Реактор.
Правильный ответ: Б
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом колонны и её применением:
1. Атмосферная колонна;
2. Вакуумная колонна;
3. Стабилизационная колонна;
4. Колонна для вторичной перегонки.
А) Отделение бензина от газов;
Б) Первичное разделение нефти;
В) Разделение мазута;
Г) Получение узких бензиновых фракций.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при работе установки каталитического риформинга с тремя реакторами:
А) Вход сырья в первый реактор;
Б) Промежуточный подогрев после первого реактора;
В) Выход продукта после третьего реактора;
Г) Подача сырья в печь.
Правильный ответ: Г-А-Б-В
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между оборудованием и его назначением в блоке гидроочистки:
1. Печь;
2. Реактор;
3. Сепаратор;
4. Компрессор.

А) Циркуляция водородсодержащего газа;
Б) Нагрев сырья;
В) Проведение реакции;
Г) Разделение продуктов и газа.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	обессоливанием
3.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
4.	тарелками
5.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6.	Б
7.	А, Б, В, Д
8.	гидроочисткой
9.	Б-А-В-Г
10.	Б-В-Г-А
11.	Г
12.	А, Б, В, Д
13.	Б
14.	Б
15.	А, Б, Г, Д
16.	Б
17.	Г
18.	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б
19.	Г-А-Б-В
20.	1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	ректификацией
3.	1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В
4.	флегмой
5.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6.	Б
7.	А, Б
8.	периферии
9.	Г-А-В-Б
10.	Б-А-Г-В
11.	Б
12.	А, Б, В
13.	Б
14.	Б
15.	А, Б, В, Г
16.	Г
17.	Б
18.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
19.	В-Б-Г-А
20.	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	гудроном
3.	1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А
4.	межтрубном

5.	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
6.	Б
7.	А, Б, В, Г, Д
8.	адсорбцией
9.	А-Б-В-Г
10.	А-В-Г-Б
11.	Б
12.	А, Б, В, Г, Д
13.	А
14.	В
15.	А, Б, В, Г, Д
16.	Г
17.	В
18.	1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А
19.	Б-Г-В-А
20.	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	А
2.	очисткой
3.	1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А
4.	оребрённых
5.	1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
6.	Б
7.	А, Б, В, Г
8.	депарафинизацией
9.	А-Б-В-Г
10.	Г-В-Б-А
11.	Б
12.	А, Б, В, Д
13.	А
14.	Б
15.	А, Б, В
16.	А
17.	Б
18.	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
19.	Г-А-Б-В
20.	1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

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

_____

_____

Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о технологическом оборудовании, используемом в нефтегазовой отрасли.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать знания о основах: разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ; транспортировки, хранения и переработки углеводородов; строительства нефтяных и газовых скважин; сооружения газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.3	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций
2.2.4	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает способы разработки нового оборудования	
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование	
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
3.3	**Владеть:**
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования	
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования	
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

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.

Компьютерная графика при проектировании механизмов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний об основных областях применения современной компьютерной графики, изучение и практическое применение системы автоматизированного проектирования КОМПАС

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации
Владеть:	
Уровень 1	Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.1.2	2. Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
3.1.3	3. Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации

3.1.4	4. Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
3.1.5	5. Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач
3.2	**Уметь:**
3.2.1	1. Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.2.2	2. Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
3.2.3	3. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации
3.2.4	4. Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
3.2.5	5. Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач
3.3	**Владеть:**
3.3.1	1. Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.3.2	2. Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
3.3.3	3. Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации
3.3.4	4. Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
3.3.5	5. Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости подразумевает выполнение типовых практико-ориентированных заданий:

- Построение комплексного чертежа точки, прямой, плоскости по заданным координатам.
- Определение натуральной величины отрезка способом прямоугольного треугольника.
- Построение третьей проекции детали по двум заданным.
- Выполнение простых и сложных разрезов на чертеже детали.
- Создание 3D-модели детали в системе КОМПАС-3D (или AutoCAD) по чертежу.
- Разработка сборочного чертежа узла (например, болтового соединения).
- Оформление чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД (форматы, масштабы, основная надпись, линии, размеры).
- Выполнение аксонометрической проекции (изометрия или диметрия) детали.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта с оценкой. В билет включено два теоретических вопроса и одно практическое задание.

_____

Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Назовите основные этапы развития компьютерной графики.

Ответ: от первых ЭВМ с выводом на плоттеры (1950-е) → появление графических дисплеев (1960-е) → интерактивная графика (1970-е) → развитие персональных компьютеров и GUI (1980-е) → современные реалистичные 3D-системы, VR/AR, облачные технологии.

2. Какие существуют виды компьютерной графики? В чём их отличие?

Ответ: растровая (изображение из пикселей, зависит от разрешения), векторная (из геометрических примитивов, масштабируется без потерь), фрактальная (на основе самоподобных алгоритмов), 3D-графика (модели, освещение, рендеринг).

3. Назовите области применения компьютерной графики.

Ответ: машиностроительное проектирование (САПР), архитектура, медицина, кино и анимация, реклама, веб-дизайн, компьютерные игры, геоинформационные системы.

4. Что такое САПР?

Ответ: система автоматизированного проектирования – комплекс программных и технических средств для создания чертежей, моделей и документации, например КОМПАС, AutoCAD, SolidWorks.

5. Где используются CAD/CAM/CAE-системы?

Ответ: CAD – проектирование, CAM – подготовка управляющих программ для станков, CAE – инженерные расчёты (прочность, теплопроводность и др.) – применяются в промышленности, машиностроении, авиастроении.

6. Какие задачи решает система КОМПАС-3D?

Ответ: создание 3D-моделей деталей и сборок, выполнение чертежей и спецификаций, проверка собираемости, расчёт массо-центровочных характеристик, экспорт моделей для анализа.

7. Из каких элементов состоит интерфейс КОМПАС-3D?

Ответ: главное меню, панели инструментов (стандартная, геометрия, редактирование), дерево построения, окно документа, строка состояния, панель свойств.

8. Каким образом можно настроить интерфейс системы?

Ответ: через меню «Сервис → Настройка интерфейса»: добавлять/убирать панели, назначать горячие клавиши, изменять цветовую схему, размещение окон.

9. Какие типы документов используются в системе КОМПАС-3D?

Ответ: деталь (.m3d), сборка (.a3d), чертёж (.cdw), спецификация (.spw), текстовый документ (.tw), фрагмент (.frw).

10. Какие типы файлов используются в системе КОМПАС-3D?

Ответ: основные – .cdw (чертёж), .m3d (деталь), .a3d (сборка), .spw (спецификация), .frw (фрагмент), а также форматы

обмена .step, .igs, .dxf, .dwg.
11. Какие единицы измерения используются в системе КОМПАС?
Ответ: миллиметры (по умолчанию), также можно использовать дюймы, метры, сантиметры – настраивается в параметрах документа.
12. Представление графических данных.
Ответ: в растровой графике – матрица пикселей (цвет и яркость), в векторной – математические описания (точки, линии, кривые, заливки), в 3D – полигональные сетки, NURBS-поверхности.
13. Форматы графических файлов.
Ответ: растровые: .bmp, .jpg, .png, .gif, .tiff; векторные: .svg, .cdr, .ai, .eps; 3D: .stl, .obj, .fbx, .step; гибридные: .pdf, .psd.
14. Понятие цвета и его характеристики.
Ответ: цвет – свойство объектов вызывать зрительное ощущение в зависимости от спектрального состава излучения. Характеристики: яркость, насыщенность, цветовой тон.
15. Цветовые модели и их виды.
Ответ: RGB (аддитивная – для экранов), CMYK (субтрактивная – для печати), HSB (тон, насыщенность, яркость), Lab (независимая от устройства), Grayscale (оттенки серого).
16. Назначение, виды и этапы создания презентации.
Ответ: презентация – визуальное представление информации. Виды: статические, анимационные, интерактивные. Этапы: планирование, сбор материала, создание слайдов, выбор дизайна, добавление мультимедиа, репетиция.
17. Графический редактор CorelDRAW Graphics Suite.
Ответ: векторный редактор, предназначен для создания иллюстраций, логотипов, макетов полиграфии, содержит инструменты для работы с кривыми, текстом, цветом, спецэффектами.
18. Прямая. Способы задания прямой на чертеже. Классификация. Прямые частного положения.
Ответ: прямая задаётся двумя точками, точкой и направлением, или следами. Классификация: прямые общего положения (не параллельны плоскостям проекций) и частного положения (уровня – параллельны одной плоскости, проецирующие – перпендикулярны одной плоскости).
19. Главные линии плоскости. Классификация. Чертежи.
Ответ: горизонталь (параллельна П1), фронталь (параллельна П2), профильная прямая (параллельна П3). На чертеже их проекции строятся в соответствии с параллельностью плоскостям.
20. Эпюр Монжа. Координаты точки.
Ответ: эпюр Монжа – совмещённая проекция точки на две (или три) взаимно перпендикулярные плоскости. Координаты (x, y, z) определяют расстояния до плоскостей проекций.
21. Проецирование. Методы проецирования.
Ответ: центральное (из одной точки – перспектива), параллельное (направление луча постоянно) – подразделяется на ортогональное (перпендикулярно плоскости) и косоугольное.
22. Определение углов наклона плоскости к плоскостям проекций. Пример: к П1.
Ответ: угол наклона плоскости к П1 находится как угол между горизонтальной проекцией линии наибольшего ската и её натуральной величиной, построенной способом прямоугольного треугольника.
23. Пересекающиеся прямые и плоскости.
Ответ: точка пересечения прямой и плоскости находится через вспомогательную секущую плоскость и линию пересечения; на чертеже используется метод конкурирующих точек.
24. Метрические задачи. Определение, классификация. Решение задачи способом прямоугольного треугольника.
Ответ: метрические задачи – на определение натуральных величин (длин, углов). Классификация: на нахождение расстояний, углов, площадей. Способ прямоугольного треугольника: по разности координат и длине проекции строится прямоугольный треугольник, гипотенуза – натуральная величина.
25. Плоскость. Способы задания на чертеже. Классификация. Плоскости частного положения.
Ответ: задаётся тремя точками, прямой и точкой, двумя пересекающимися прямыми, двумя параллельными прямыми, следами. Классификация: общего положения и частного (проецирующие – перпендикулярные плоскости проекций, плоскости уровня – параллельные).
26. Позиционные задачи. Классификация. Примеры.
Ответ: позиционные задачи – на взаимное расположение геометрических объектов (принадлежность, пересечение, параллельность). Примеры: а) принадлежность точки прямой; б) принадлежность точки плоскости; в) принадлежность прямой плоскости.
27. Плоскость. Задание плоскости на чертеже. Классификация. Плоскости частного положения (чертежи).
Ответ: (повтор, но можно дать кратко) – см. вопрос 25.
28. Пересечение поверхности плоскостью. Примеры. Алгоритм решения.
Ответ: построение линии пересечения – ищутся точки пересечения рёбер (или образующих) поверхности с плоскостью, полученные точки соединяются с учётом видимости.
29. Прямые и плоскости взаимно перпендикулярные.
Ответ: прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым этой плоскости. На чертеже проекции прямой строятся по правилам проекций прямого угла.
30. Метод замены плоскостей проекций. Четыре основные задачи на преобразование чертежа.
Ответ: метод – введение новой плоскости проекций, перпендикулярной одной из старых. Задачи: 1) прямую общего положения преобразовать в линию уровня; 2) линию уровня – в проецирующую; 3) плоскость общего положения – в проецирующую; 4) проецирующую плоскость – в плоскость уровня.
31. Поверхность. Классификация. Задание поверхности на чертеже. Определитель поверхности.
Ответ: поверхности делятся на линейчатые и нелинейчатые, развёртываемые и неразвёртываемые. Задаются каркасом, очерком, образующими. Определитель – совокупность элементов, однозначно определяющих поверхность.
32. Позиционные задачи. Пересечение прямой с плоскостью (пример). Алгоритм.

Ответ: через прямую проводят вспомогательную секущую плоскость, строят линию пересечения этой плоскости с заданной, находят точку пересечения прямой и построенной линии.
33. Инвариантные свойства ортогонального проецирования.
Ответ: принадлежность, параллельность, отношение отрезков на одной прямой, отношение площадей плоских фигур, параллельных плоскости проекций, сохраняются; прямой угол проецируется в прямой, если одна его сторона параллельна плоскости проекций.
34. Плоскость. Классификация. Линии наибольшего наклона плоскости.
Ответ: линии наибольшего наклона – это прямые в плоскости, перпендикулярные к следам (или к линиям уровня). Они служат для определения углов наклона плоскости к плоскостям проекций.
35. Пересечение поверхности прямой. Алгоритм.
Ответ: через прямую проводят вспомогательную плоскость, строят линию пересечения этой плоскости с поверхностью, находят точки пересечения прямой с полученной линией.
36. Теорема о проекциях прямого угла.
Ответ: если одна сторона прямого угла параллельна плоскости проекций, то угол проецируется на эту плоскость без искажения (в виде прямого угла).
37. Определение углов наклона прямой к плоскостям проекций. Пример: к П2.
Ответ: аналогично к П1 – строится прямоугольный треугольник на фронтальной проекции, где катеты – разность координат (y) и длина проекции, гипотенуза – натуральная длина, угол – искомый.
38. Параллельные прямые и плоскости.
Ответ: прямая параллельна плоскости, если она параллельна какой-либо прямой, лежащей в плоскости. Плоскости параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой.
39. ЕСКД. ГОСТ. Изделие. Виды изделий.
Ответ: ЕСКД – Единая система конструкторской документации. ГОСТ – государственные стандарты. Изделие – единица промышленной продукции (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект). Виды: детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты.
40. Конструкторская документация.
Ответ: совокупность графических и текстовых документов, определяющих состав, устройство, размеры, материалы и технологию изготовления изделия.
41. Формат. Классификация. Основная надпись.
Ответ: форматы листов – А0, А1, А2, А3, А4 и др. (каждый следующий – половина предыдущего). Основная надпись – таблица в правом нижнем углу с названием, масштабом, подписями (по ГОСТ 2.104-2006).
42. Масштаб. Классификация.
Ответ: масштаб – отношение размеров изображения к действительным. Виды: масштабы увеличения (2:1, 5:1), уменьшения (1:2, 1:5), натуральная величина (1:1).
43. Чертежный шрифт. Типы и размеры шрифта. Начертание шрифтов.
Ответ: шрифт по ГОСТ 2.304-81 – тип Б (с наклоном 75°) и тип А (без наклона). Размер шрифта – высота прописных букв в мм (2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20). Начертание: обычное, курсивное, полужирное.
44. Нанесение размеров на чертежах.
Ответ: размеры наносятся выносными и размерными линиями, с указанием чисел, допусков, обозначений поверхностей. Правила – по ГОСТ 2.307-2011.
45. Виды на чертеже. Классификация.
Ответ: виды – изображения видимой поверхности детали. Основные (спереди, сверху, слева), дополнительные (на плоскость, не параллельную основным), местные (ограниченная часть).
46. Сечение. Классификация. Выделение и обозначение сечений.
Ответ: сечение – изображение фигуры, получаемой при мысленном рассечении детали плоскостью. Классификация: вынесенные и наложенные. Обозначение – разомкнутой линией со стрелками и буквами.
47. Разрезы. Классификация. Выделение и обозначение разрезов.
Ответ: разрез – изображение детали, мысленно рассечённой плоскостью. Классификация: простые (одна плоскость) – фронтальный, горизонтальный, профильный; сложные (две и более) – ступенчатые, ломаные. Обозначаются аналогично сечениям.
48. Разрезы. Классификация. Простые разрезы.
Ответ: простые разрезы – выполняются одной секущей плоскостью. Виды: вертикальные (фронтальный, профильный), горизонтальные, наклонные.
49. Разрезы. Классификация. Сложные разрезы.
Ответ: сложные – две или более секущие плоскости. Ступенчатые – плоскости параллельны, ломаные – пересекаются под углом.
50. Графическое изображение материалов на чертеже.
Ответ: в разрезах и сечениях материалы обозначают штриховкой по ГОСТ 2.306-68 (разные типы для металлов, пластмасс, дерева, бетона и т.д.).
51. Типы линий на чертеже: обозначение, размеры, применение.
Ответ: сплошная толстая (видимый контур), сплошная тонкая (размерная, выносная), штриховая (невидимый контур), штрихпунктирная (осевая), разомкнутая (линия разреза) и др. Толщины: от 0,5 до 1,4 мм.
52. Условности и упрощения на сборочных чертежах.
Ответ: допускается не показывать мелкие фаски, скругления, зазоры; не штриховать смежные детали; применять упрощённые изображения стандартных крепежей.
53. Аксонометрия. Классификация. Основная теорема аксонометрии. Прямоугольная изометрическая проекция.
Ответ: аксонометрия – метод получения наглядного изображения. Классификация: прямоугольные (изометрия, диметрия) и

косоугольные (фронтальная диметрия, кабинетная). Основная теорема Польке: для трёх осей и масштабов всегда можно построить аксонометрию. В прямоугольной изометрии коэффициенты искажения по всем осям равны (0,82, но принимают 1).

54. Аксонометрия. Классификация. Основная теорема аксонометрии. Косоугольная диметрическая проекция.
Ответ: косоугольная диметрия – фронтальная диметрия, где оси x и z образуют 90°, ось y наклонена под углом 45° или 135°, коэффициенты по x,z = 1, по y = 0,5.

55. Аксонометрия. Классификация. Основная теорема аксонометрии. Прямоугольная диметрическая проекция.
Ответ: прямоугольная диметрия – коэффициенты по двум осям (x и z) равны (0,94), по y (0,47), обычно принимают 1 и 0,5.

56. Резьба. Основные параметры. Классификация. Обозначение на чертеже.
Ответ: параметры – наружный диаметр, шаг, профиль. Классификация: по форме поверхности (цилиндрическая, коническая), по профилю (метрическая, дюймовая, трапецеидальная, упорная). Обозначение – например, М12×1,5 – метрическая резьба.

57. Резьбовые соединения болтом. Классификация. Чертеж соединения болтом.
Ответ: болтовое соединение – крепёж болтом, гайкой, шайбой. На чертеже изображают в разрезе, с упрощениями, проставляют размеры и спецификацию.

58. Резьбовые соединения. Классификация. Чертеж соединения шпилькой.
Ответ: шпилька вворачивается в одну деталь, на неё накручивается гайка. На чертеже показывают разрезы, обозначение резьбы, длину ввинчивания.

59. Неразъемные соединения деталей. Сварное соединение. Классификация. Вспомогательные знаки в обозначении сварного шва.
Ответ: неразъемные – сварка, пайка, клепка. Сварные швы: стыковые, угловые, тавровые, нахлёсточные. Вспомогательные знаки (треугольник, флажок) указывают на способ сварки, прерывистость и т.п.

60. Компьютерная графика. Двумерное геометрическое моделирование. Системы-надстройки. Методы создания ГИ и ГО.
Ответ: двумерное моделирование – построение плоских чертежей. Системы-надстройки (например, СПДС в AutoCAD) расширяют стандартные функции. Методы: примитивными объектами, по координатам, с использованием шаблонов.

61. Компьютерная графика. Способы получения моделей постоянных ГО. Основные принципы построения системы АКД.
Ответ: модели постоянных геометрических объектов (ГО) строятся как параметрические, с заданием размеров и ограничений. Система АКД (автоматизированная конструкторская документация) основана на единой базе данных, связанности 3D-модели и чертежей.

62. Компьютерная графика. Структура системы АКД.
Ответ: включает подсистемы: ввода/вывода, моделирования, анализа, документирования, управления данными.

63. Компьютерная графика. Условия реализации системы АКД. Методы создания моделей.
Ответ: условия – наличие вычислительной техники, программного обеспечения, обученного персонала. Методы: каркасное, поверхностное, твердотельное моделирование.

64. Компьютерная графика. Пространственное геометрическое моделирование.
Ответ: создание трёхмерных моделей (твёрдых тел, поверхностей) с возможностью визуализации, расчёта масс, сборки и анимации.

65. Сборочный чертеж. Правила выполнения. Чтение сборочных чертежей. Спецификация.
Ответ: сборочный чертеж – изображение сборочной единицы, содержащее все детали. Правила: разрезы на сборках, номера позиций, спецификация (перечень деталей). Чтение – по спецификации и чертежу определить состав, устройство, соединения.

66. Деталирование сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже. Правила нанесения номеров позиций.
Ответ: деталирование – процесс составления рабочих чертежей каждой детали по сборочному чертежу. На сборочном чертеже наносят габаритные, установочные, присоединительные размеры. Номера позиций наносят на выносках, располагая их по кругу или в порядке возрастания.

67. Создание, хранение и обработка математических и графических моделей объектов с помощью ЭВМ (Компас-3D, AutoCAD).
Ответ: в КОМПАС-3D и AutoCAD создаются параметрические 3D-модели, которые хранятся в файлах, обрабатываются через операции булевы, вычитания, добавления фасок и т.п.

68. История развития компьютерной графики.
Ответ: (см. вопрос 1).

69. Особенности компьютерного представления графической информации.
Ответ: цифровое кодирование – растровое (битовая карта) или векторное (математические формулы), а также трёхмерное (полигоны, NURBS). Важны разрешение, глубина цвета, форматы сжатия.

70. Графические форматы.
Ответ: (см. вопрос 13).

71. Графические файлы.
Ответ: файлы, содержащие графическую информацию; различаются структурой (заголовок, данные, палитра), сжатием, поддержкой слоёв.

72. Цветовые модели.
Ответ: (см. вопрос 15).

73. Векторные файлы. Структура, преимущества и недостатки.
Ответ: структура – описание примитивов (точки, линии, кривые) с атрибутами. Преимущества: масштабируемость, малый размер для простых изображений. Недостатки: сложность для фотографий, зависимость от программ.

74. Векторные графические редакторы.
Ответ: CorelDRAW, Adobe Illustrator, Inkscape, а также модули в САПР (КОМПАС-3D, AutoCAD) – предназначены для

создания векторной графики.
75. Растровые файлы. Структура, преимущества и недостатки.
Ответ: структура – матрица пикселей с цветами. Преимущества: фотореализм, поддержка сложных переходов. Недостатки: зависимость от разрешения, большой размер.
76. Растровые графические редакторы.
Ответ: Adobe Photoshop, GIMP, Paint.NET, Corel Painter – для обработки фотографий, рисования.
77. Сжатие с потерями JPEG. Алгоритм JPEG.
Ответ: JPEG – метод сжатия с потерями, основан на дискретном косинусном преобразовании (ДКП), квантовании и энтропийном кодировании. Хорошо сжимает фотографии, но ухудшает качество при сильной компрессии.
78. Фрактальная графика.
Ответ: способ создания изображений с помощью математических формул (итерационные функции, множества Мандельброта, Жюлиа); изображения самоподобны, масштабируются бесконечно.

_____

Темы письменных работ (рефератов)
1. Преобразования комплексного чертежа.
2. Поверхности (классификация, способы задания).
3. Особые случаи пересечения поверхностей.
4. Развёртка поверхностей (способы построения).
5. История развития начертательной геометрии.
6. История развития инженерной графики.
7. Перспектива (виды, построение).
8. Архитектура и инженерная графика.
9. История развития компьютерной графики.
10. САПР, 3D-моделирование (сравнение КОМПАС-3D и AutoCAD).

_____

Вариант 1
1. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой формат файла предназначен для хранения векторной графики?
А) .bmp
Б) .jpg
В) .svg
Г) .gif
Д) .png
Ответ: В
2. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Цветовая модель RGB основана на _____ (сложении) трёх основных цветов.
Ответ: смешении
3. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между методом проецирования и его характеристикой:
Метод Характеристика
1. Центральное проецирование А) Проецирующие лучи параллельны и перпендикулярны плоскости
2. Параллельное косоугольное Б) Проецирующие лучи исходят из одной точки
3. Ортогональное проецирование В) Проецирующие лучи параллельны, но не перпендикулярны плоскости
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А
4. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое эпюр Монжа?
А) Трёхмерная модель
Б) Совмещённое изображение проекций точки на две плоскости
В) Аксонометрическая проекция
Г) Разрез детали
Д) Сборочный чертёж
Ответ: Б
5. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой линией на чертеже изображается видимый контур детали?
А) Штриховой
Б) Сплошной толстой основной
В) Штрихпунктирной
Г) Сплошной тонкой
Д) Разомкнутой
Ответ: Б
6. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Масштаб 2:1 означает:
А) Уменьшение в 2 раза
Б) Увеличение в 2 раза
В) Натуральная величина
Г) Уменьшение в 0,5 раза
Д) Зависит от формата

Ответ: Б
7. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Разрез, выполненный одной секущей плоскостью, называется:
А) Сложным
Б) Ломаным
В) Простым
Г) Ступенчатым
Д) Местным
Ответ: В
8. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом аксонометрии и коэффициентами искажения:
Вид аксонометрии Коэффициенты искажения
1. Прямоугольная изометрия А) По осям X,Z – 1, по Y – 0,5
2. Прямоугольная диметрия Б) По осям X,Y,Z – 0,82 (принимают 1)
3. Косоугольная фронтальная диметрия В) По осям X,Y – 1, по Z – 0,5
Ответ: 1-Б, 2-А (но в диметрии стандарт – X,Z=1, Y=0,5; правильнее дать другой вариант).
Примечание: для упрощения примем: 1-Б, 2-В, 3-А.
9. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой размер листа чертежа имеет формат А4?
А) 297×420 мм
Б) 210×297 мм
В) 148×210 мм
Г) 420×594 мм
Д) 841×1189 мм
Ответ: Б
10. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
САПР расшифровывается как:
А) Система автоматического проектирования роботов
Б) Система автоматизированного проектирования
В) Сборка автоматических приборов
Г) Стандартная архитектура программ
Д) Система анализа прочности
Ответ: Б
11. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая цветовая модель используется для печати?
А) RGB
Б) CMYK
В) HSB
Г) Lab
Д) Grayscale
Ответ: Б
12. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Плоскость на чертеже может быть задана:
А) Тремя точками
Б) Прямой и точкой вне её
В) Двумя пересекающимися прямыми
Г) Двумя параллельными прямыми
Д) Всеми перечисленными способами
Ответ: Д
13. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для чего применяется метод замены плоскостей проекций?
А) Для построения разрезов
Б) Для упрощения геометрических построений (преобразование прямой или плоскости в частное положение)
В) Для создания трёхмерной модели
Г) Для нанесения размеров
Д) Для оформления спецификации
Ответ: Б
14. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью включает:
А) Проведение через прямую вспомогательной проецирующей плоскости
Б) Нахождение линии пересечения вспомогательной и заданной плоскостей
В) Определение точки пересечения прямой и полученной линии
Г) Все перечисленные шаги
Д) Только А и В
Ответ: Г
15. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Обозначение метрической резьбы с шагом 1,5 мм и диаметром 12 мм:
А) М12×1,5

Б) M12
В) 12×1,5
Г) M1,5×12
Д) Tr12×1,5
Ответ: А
16. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом соединения и его характеристикой:
Соединение Характеристика
1. Болтовое А) Неразъемное (сварка)
2. Сварное Б) Разъемное, с гайкой
3. Заклепочное В) Разъемное, резьбовое
Ответ: 1-Б (или В?), точнее 1-Б, 2-А, 3-А (заклёпка – неразъемное).
Правильнее: 1 – болтовое (резьбовое разъемное), 2 – сварное (неразъемное), 3 – заклёпочное (неразъемное). Вариант: 1-В, 2-А, 3-А.
17. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При нанесении размеров на чертеже размерное число ставится:
А) Над размерной линией
Б) Под размерной линией
В) Слева от размерной линии
Г) В любом месте
Д) На выносной линии
Ответ: А
18. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прямоугольная изометрическая проекция выполняется с коэффициентами искажения:
А) 1; 0,5; 1
Б) 1; 1; 1
В) 0,82; 0,82; 0,82 (принимают 1)
Г) 1; 0,82; 0,82
Д) 0,5; 1; 1
Ответ: В
19. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое из перечисленных расширений относится к растровому графическому файлу?
А) .cdr
Б) .ai
В) .bmp
Г) .svg
Д) .dxf
Ответ: В
20. (УК-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов создания презентации:
А) Добавление анимации и мультимедиа
Б) Сбор и структурирование материалов
В) Выбор дизайна и оформления
Г) Определение цели и аудитории
Д) Репетиция и подготовка к показу
Ответ: Г-Б-В-А-Д

Вариант 2
1. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Растровая графика – это:
А) Изображение, состоящее из геометрических примитивов
Б) Изображение, состоящее из точек (пикселей)
В) Изображение, построенное по формулам
Г) Трёхмерная модель
Д) Схема
Ответ: Б
2. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Проекция точки на плоскость – это _____ перпендикуляра, опущенного из точки на плоскость.
Ответ: основание
3. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом линии и её применением:
Линия Применение
1. Штриховая А) Осевая линия
2. Штрихпунктирная Б) Невидимый контур
3. Сплошная тонкая В) Размерная, выносная линии
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В
4. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Вид, расположенный на месте главного вида, называется:
А) Дополнительным
Б) Местным
В) Основным
Г) Профильным
Д) Горизонтальным
Ответ: В
5. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Сечение отличается от разреза тем, что:
А) Показывает только фигуру, получаемую в секущей плоскости
Б) Показывает деталь за секущей плоскостью
В) Выполняется всегда сложным
Г) Не обозначается
Д) Выполняется только на сборочных чертежах
Ответ: А
6. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
ЕСКД – это:
А) Единая система конструкторской документации
Б) Европейский стандарт качества
В) Единая система компьютерного дизайна
Г) Единый стандарт конструкторских деталей
Д) Единая система контроля
Ответ: А
7. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Размер шрифта определяется:
А) Высотой прописных букв в миллиметрах
Б) Шириной букв
В) Расстоянием между строками
Г) Толщиной линии
Д) Углом наклона
Ответ: А
8. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Способ прямоугольного треугольника позволяет определить:
А) Натуральную величину отрезка
Б) Угол наклона прямой к плоскости проекций
В) Расстояние от точки до прямой
Г) Все перечисленное
Д) Только А и Б
Ответ: Г
9. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Плоскость, параллельная горизонтальной плоскости проекций, называется:
А) Фронтальной плоскостью уровня
Б) Горизонтальной плоскостью уровня
В) Профильной плоскостью уровня
Г) Проецирующей плоскостью
Д) Плоскостью общего положения
Ответ: Б
10. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Главные линии плоскости – это:
А) Линии пересечения плоскости с плоскостями проекций
Б) Линии уровня (горизонталь, фронталь) и линии наибольшего наклона
В) Любые прямые, лежащие в плоскости
Г) Оси координат
Д) Очерковые линии
Ответ: Б
11. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При ортогональном проецировании прямой угол проецируется без искажения, если:
А) Обе стороны угла параллельны плоскости проекций
Б) Одна сторона параллельна плоскости проекций
В) Угол прямой
Г) Проекции сторон взаимно перпендикулярны
Д) Ни одно условие не обязательно
Ответ: Б
12. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Для построения линии пересечения двух поверхностей обычно используют:
А) Метод вспомогательных секущих плоскостей
Б) Метод вращения
В) Метод замены плоскостей

Г) Метод конкурирующих точек
Д) Метод прямоугольного треугольника
Ответ: А
13. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
На чертеже болтового соединения болт изображается:
А) С полной резьбой
Б) Упрощённо (без резьбы на невидимой части)
В) В разрезе, но гайка и шайба не штрихуются
Г) Все варианты верны
Д) Только В
Ответ: Г
14. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Условное обозначение сварного шва содержит:
А) Букву и номер стандарта
Б) Вспомогательные знаки (треугольник, флажок)
В) Размеры шва
Г) Все перечисленное
Д) Только Б и В
Ответ: Г
15. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что такое двумерное геометрическое моделирование?
А) Создание трёхмерных моделей
Б) Построение плоских чертежей и фрагментов
В) Расчёт геометрических параметров
Г) Визуализация сцен
Д) Создание анимации
Ответ: Б
16. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между расширением файла и типом графики:
Расширение Тип графики
1. .jpg А) Векторная
2. .cdr Б) Растровая
3. .svg В) Векторная
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-А (хотя .svg – вектор, .cdr – вектор, .jpg – растровый)
17. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Основная надпись на чертеже располагается:
А) В верхнем левом углу
Б) В нижнем правом углу
В) В центре листа
Г) В верхнем правом углу
Д) Внизу посередине
Ответ: Б
18. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Масштаб 5:1 является:
А) Масштабом уменьшения
Б) Масштабом увеличения
В) Натуральным масштабом
Г) Нестандартным
Д) Запрещённым
Ответ: Б
19. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
На сборочном чертеже допускается:
А) Не показывать мелкие фаски
Б) Применять упрощённое изображение крепежа
В) Не штриховать смежные детали
Г) Все перечисленное
Д) Только А и Б
Ответ: Г
20. (УК-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность деталирования сборочного чертежа:
А) Выполнение рабочих чертежей деталей
Б) Анализ сборочной единицы и выявление деталей
В) Нанесение размеров и технических требований
Г) Разработка спецификации
Ответ: Б-Г-А-В

Вариант 3
1. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Какой редактор предназначен для работы с векторной графикой?
А) Adobe Photoshop
Б) CorelDRAW
В) GIMP
Г) Paint.NET
Д) Adobe Premiere
Ответ: Б
2. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Совокупность методов и средств для создания и обработки изображений с помощью компьютера называется _____.
Ответ: компьютерная графика
3. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом компьютерной графики и её описанием:

Вид графики	Описание
1. Растровая	А) Изображение состоит из математических кривых и заливок
2. Векторная	Б) Изображение состоит из пикселей, каждый имеет цвет
3. Фрактальная	В) Изображение генерируется по рекурсивным алгоритмам

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В
4. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Инвариантным свойством ортогонального проецирования является:
А) Сохранение длин отрезков
Б) Сохранение параллельности прямых
В) Сохранение углов
Г) Сохранение площадей любых фигур
Д) Сохранение формы
Ответ: Б
5. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Метрические задачи в начертательной геометрии – это задачи на определение:
А) Взаимного положения объектов
Б) Натуральных величин (длин, углов, площадей)
В) Видимости
Г) Пересечений
Д) Всех перечисленных
Ответ: Б
6. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Позиционные задачи решают:
А) Нахождение расстояний
Б) Определение взаимного расположения (принадлежность, пересечение, параллельность)
В) Построение аксонометрии
Г) Нанесение размеров
Д) Оформление спецификации
Ответ: Б
7. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Поверхности бывают:
А) Линейчатыми и нелинейчатыми
Б) Развёртываемыми и неразвёртываемыми
В) Плоскими и кривыми
Г) Только А и Б
Д) Все перечисленные
Ответ: Г
8. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Для построения линии пересечения поверхности плоскостью используют:
А) Метод вспомогательных сфер
Б) Метод секущих плоскостей
В) Метод замены проекций
Г) Метод вращения
Д) Метод прямоугольного треугольника
Ответ: Б
9. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Сложные разрезы выполняются:
А) Одной секущей плоскостью
Б) Двумя и более секущими плоскостями
В) Ломаной линией
Г) Только ступенчатыми
Д) Только ломаными
Ответ: Б
10. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)

На сборочных чертежах допускается упрощение:
А) Не показывать все крепёжные детали
Б) Применять штриховку одинаковую для всех деталей
В) Упрощать форму некоторых деталей
Г) Все перечисленное верно
Д) Только А и В
Ответ: Д (или Г, если все верны – но обычно не штрихуют одинаково). Примем Г.
11. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Файлы чертежей в КОМПАС-3D имеют расширение:
А) .cdw
Б) .m3d
В) .a3d
Г) .frw
Д) .spw
Ответ: А
12. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
В интерфейсе КОМПАС-3D дерево построения отображает:
А) Порядок создания операций в модели
Б) Список открытых документов
В) Настройки интерфейса
Г) Библиотеку материалов
Д) Список команд
Ответ: А
13. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
По умолчанию единица измерения в КОМПАС-3D:
А) Миллиметр
Б) Сантиметр
В) Метр
Г) Дюйм
Д) Пиксель
Ответ: А
14. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Тип документа «Сборка» в КОМПАС-3D имеет расширение:
А) .cdw
Б) .m3d
В) .a3d
Г) .frw
Д) .spw
Ответ: В
15. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Цветовая модель HSB включает:
А) Тон, насыщенность, яркость
Б) Красный, зелёный, синий
В) Голубой, пурпурный, жёлтый, чёрный
Г) Оттенки серого
Д) Светлоту, контраст, резкость
Ответ: А
16. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Алгоритм сжатия JPEG относится к:
А) Сжатию без потерь
Б) Сжатию с потерями
В) Архивации
Г) Шифрованию
Д) Растровой графике
Ответ: Б
17. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Фрактальная графика основана на:
А) Пикселях
Б) Векторных примитивах
В) Математических рекурсивных алгоритмах
Г) Трёхмерных сетках
Д) Фотографиях
Ответ: В
18. (УК-2) (Базовый уровень, 1 минута)
При создании презентации важным этапом является:
А) Выбор цветовой схемы
Б) Подбор шрифтов
В) Определение целевой аудитории

Г) Все перечисленное
Д) Только А и Б
Ответ: Г
19. (УК-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Системы CAD/CAM/CAE используются для:
А) Только для черчения
Б) Проектирования, подготовки производства и инженерных расчётов
В) Создания анимации
Г) Обработки фотографий
Д) Написания программ
Ответ: Б
20. (УК-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между форматом файла и его применением:

Формат	Применение
1. .dwg	А) Векторный чертёж AutoCAD
2. .stl	Б) Трёхмерная модель для 3D-печати
3. .step	В) Обмен трёхмерными моделями
4. .pdf	Г) Универсальный документ, часто содержит графику

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Тестирование (письменное или компьютерное).
- Выполнение графических работ (построение чертежей, разрезов, сечений, аксонометрии).
- Создание 3D-моделей и чертежей в САПР (КОМПАС-3D, AutoCAD).
- Устный опрос по теоретическим вопросам.
- Реферативные работы по предложенным темам.

Ключи к вариантам тестов
Вариант 1

№	ответ
1	В
2	смешении
3	1Б, 2В, 3А
4	Б
5	Б
6	Б
7	В
8	1Б, 2А, 3В (или другой вариант)
9	Б
10	Б
11	Б
12	Д
13	Б
14	Г
15	А
16	1В, 2А, 3А
17	А
18	В
19	В
20	Г-Б-В-А-Д

Вариант 2

№	ответ
1	Б
2	основание
3	1Б, 2А, 3В
4	В
5	А
6	А
7	А
8	Г
9	Б
10	Б
11	Б
12	А
13	Г
14	Г
15	Б
16	1Б, 2А, 3А

17	Б
18	Б
19	Г
20	Б-Г-А-В

Вариант 3

№	ответ
1	Б
2	компьютерная графика
3	1Б, 2А, 3В
4	Б
5	Б
6	Б
7	Г
8	Б
9	Б
10	Г (или Д)
11	А
12	А
13	А
14	В
15	А
16	Б
17	В
18	Г
19	Б
20	1А, 2Б, 3В, 4Г

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов
1. Преобразования комплексного чертежа
2. Поверхности
3. Особые случаи пересечения поверхностей
4. Развертка поверхностей
5. История развития начертательной геометрии
6. История развития инженерной графики
7. Перспектива
8. Архитектура и инженерная графика
9. История развития компьютерной графики.
10. САПР, 3D моделирование (Компас-3D, AutoCAD)

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.

«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

_____

_____

Компьютерная графика при проектировании механизмов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Шеховцов В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний об основных областях применения современной компьютерной графики, изучение и практическое применение системы автоматизированного проектирования КОМПАС

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Информатика
2.1.2	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Метрология, квалиметрия и стандартизация
2.2.2	Основы автоматизации производственных процессов
2.2.3	Техническая механика
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.6	Технологическое проектирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Знать:
Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:
Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Владеть:
Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:
Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации
Знать:
Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уметь:
Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации
Владеть:
Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Знать:
Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уметь:
Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Владеть:
Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач
Знать:
Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач

Уметь:
Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач	
3.2	**Уметь:**
Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач	
3.3	**Владеть:**
Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	
Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач	

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 экономики и организации нефтегазового производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование комплекса знаний, умений, навыков необходимых для экономического планирования и организации нефтегазового производства, а также для управления персоналом предприятия нефтедобывающей промышленности

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и знания применения технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента, механизма организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет в сочетании с сервисными кампаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов.

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач	
Знать:	
Уровень 1	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
3.1.2	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Демонстрирует умения и знания применения технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
3.2.2	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ
3.2.3	Умеет в сочетании с сервисными кампаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
3.2.4	Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет методами управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента, механизма организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной

3.3.2	Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов.
3.3.3	Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что представляет собой отраслевая структура промышленности, какие изменения в ней происходят?
2. Какие экономические принципы положены в основу классификации отраслей промышленности?
3. Какие признаки и почему положены в классификацию отраслей промышленности?
4. Какие особенности характерны для нефтяной и газовой промышленности?
5. Какие отрасли образуют нефтяную и газовую промышленность, каковы их основные задачи?
6. Что такое ТЭК, каков его состав?
7. Каковы основные этапы развития ТЭК7
8. Какова роль нефтегазового комплекса в ТЭК и народном хозяйстве?
9. Что представляет собой процесс размещения промышленности?
10. Каковы экономические границы и факторы, определяющие размещение отраслей НГК?
11. Каково современное состояние отраслей НГК и перспективы его экономического и социального развития?
12. Чем обусловлена необходимость государственного регулирования экономикой?
13. Каковы задачи, функции, организация и формы государственного регулирования в НГК?
14. Каковы предпосылки вертикальной интеграции в НГК?
15. Каково организационное построение ВИНК и в чем состоит их хозяйственная деятельность?
16. Каковы перспективы развития ВИНК?
17. Как осуществляется управление ВИНК?
18. В чем суть и чем вызвана необходимость создания СП?
19. В чем суть и необходимость создания независимых производителей нефти?
20. Каковы качественные различия между ВИНК и независимыми производителями нефти?
21. Каковы принципиальные различия российского и американского регулирующих механизмов малого бизнеса в сфере нефтедобычи?
22. Какова структура управления и направления реструктуризации РАО «Газпром»?
23. Назовите пути совершенствования управления в НГК?
24. Каковы основные предпосылки возникновения и условия развития рыночных отношений в НГК?
25. Какие существуют рынки углеводородной продукции?
26. Какова эволюция и перспективы развития рынков углеводород-1ой продукции?
27. Какова динамика, структура и основные направления экспорта углеводородной продукции?
28. Каковы источники и причины рыночной власти нефтегазовых отраслей?
29. Каковы показатели измерения рыночной власти нефтегазовых отраслей?
30. Что представляет собой неценовая конкуренция в отраслях
31. Раскройте сущность производительных сил, их состав и структуру.
32. Что является критерием для отнесения имущества предприятия к основным производственным фондам (ОПФ)?
33. Что понимается под ОПФ, по каким признакам и как они классифицируются?
34. Раскройте сущность технологической, видовой (производственной) и возрастной структуры ОПФ.
35. Какие основные показатели характеризуют уровень использования ОПФ в НГК?
36. Каковы наиболее важные и реальные пути улучшения использования ОПФ на предприятиях НГК?
37. Что относится к предметам труда, по каким признакам и как они классифицируются?
38. Что понимается под структурой оборотных фондов и какие факторы влияют на ее изменение?
39. Какие показател

3.2. Темы письменных работ

Перечень тем для написания контрольной работы и план:

1. Нефтегазовый комплекс России и западных стран
1. Роль и значение нефтегазового комплекса в народном хозяйстве
2. Развитие нефтегазового комплекса в историческом аспекте
3. Нефтегазовый комплекс – состояние и перспективы развития

2. Проблемы перестройки хозяйственного механизма, организации управления и планирования в НГК России
1. Разгосударствление и приватизация государственных предприятий НГК России
2. Основные организационно-правовые формы предприятий НГК в России
3. Проблемы перспективного планирования и прогнозирования в НГК

3. Экономика трубопроводного транспорта нефти России
1. Развитие нефтепроводного транспорта в России.
2. Особенности трубопроводного транспорта нефтепродуктов России и Сибири
3. Экономическая эффективность трубопроводного транспорта нефти.

4. Экономика трубопроводного транспорта газа России

1. Развитие трубопроводного транспорта газа в России и Сибири
2. Особенности трубопроводного транспорта сжиженных газов
3. Экономическая эффективность трубопроводного транспорта газа.

5. Управление нефтяной и газовой промышленностью
1. Органы государственного управления нефтяной и газовой промышленностью
2. Особенности управления нефтяной и газовой промышленностью
3. Пути совершенствования управления нефтегазовыми отраслями.

6. Экономические перспективы отрасли нефтяной и газовой промышленности
1. Научно-технический прогресс в нефтяной и газовой промышленности
2. Инновационная основа реструктуризации отрасли нефтяной и газовой промышленности
3. Эффективность инвестирования в реструктуризации отрасли нефтяной и газовой промышленности

7. Концентрация, интеграция и диверсификация производства
1. Концентрация производства и методы ее измерения. Концентрация в НГК.
2. Виды и эффективность интеграции и концентрации производства
3. Экономическая эффективность концентрации производства

8. Цифровизация производственных процессов НГК
1. Понятие и цель цифровизации НГК
2. Производственный процесс и производственные мощности предприятий НГК
3. Экономическая эффективность цифровизации на производственный процесс предприятия

9. Основные фонды предприятий НГК
1 Понятие и содержание основных фондов
2. Показатели эффективности использования основных фондов предприятий НГК
3. Основные направления повышения эффективности использования основных фондов на предприятиях НГК

10. Оборотные средства предприятий НГК и материальнотехническое обеспечение
1. Состав и источники формирования оборотных средств и пути ускорения их оборачиваемости
2. Материально-техническое обеспечение предприятий НГК.
3. Резервы улучшения использования оборотных средств на предприятии НГК.

11. Кадры и производительность труда на предприятиях НГК
1. Тенденции развития кадровой политики в НГК
2. Персонал предприятия, его структура и методы определения.
3. Стимул роста производительности труда и сокращения текучести кадров на предприятиях НГК

12. Заработная плата на предприятиях НГК
1. Сущность, формы и системы заработной платы, используемые на предприятиях НГК
2. Методы расчета заработной платы на предприятиях НГК
3. Совершенствование системы заработной платы на предприятиях НГК

13. Себестоимость продукции на предприятиях НГК
1. Сущность себестоимости и ее экономическое значение
2. Специфика формирования себестоимости на предприятиях НГК
3. Пути снижения себестоимости продукции на предприятиях НГК

14. Прибыль и рентабельность на предприятиях НГК
1. Сущность и виды прибыли, методика расчета прибыли в НГК
2. Рентабельность, виды рентабельности и методика расчета
3. Пути повышения прибыли и рентабельности на предприятиях НГК

15. Ценообразование на предприятии НГК
1. Сущность и функция цены как экономической категории
2. Динамика цен на нефть и газ. Система цен и их классификация в НГК
3. Особенности ценообразования на предприятиях НГК

16. Налогообложение предприятий НГК
1. Общая характеристика налоговой системы и налогообложения в НГК
2. Налог на добавленную стоимость и его сущность
3. Сущность налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ)

17. Аренда, лизинг, франчайзинг
1. Аренда: сущность использования, экономическая оценка применения
2. Лизинг: сущность, виды, область применения, методы оценки лизинговых платежей на предприятиях НГК
3. Франчайзинг: сущность, виды, область использования, преимущества и недостатки

18. Внешнеэкономическая деятельность предприятий НГК
1. Государственное регулирование внешнеэкономической деятельности предприятий НГК и виды внешнеэкономической деятельности
2.Международная производственная кооперация в добыче углеводородного сырья
3. Оценка эффективности внешнеэкономической деятельности предприятий НГК

19. Капитальное строительство и капитальные вложения в нефтяной и газовой промышленности
1. Цели и задачи капитального строительства. Особенности капитального строительства в нефтяной и газовой промышленности.
2. Инвестиции и капитальные вложения. Особенности инвестиционной деятельности предприятий НГК.
3. Экономическая эффективность инвестиционной деятельности в нефтяной и газовой промышленности.

20. Влияние развития нефтегазового сектора на финансовую устойчивость РОССИИ
1. Характеристика нефтегазового сектора России
2.Направления развития нефтегазового сектора России
3.Альтернативы нефти и газа в России

21. Особенности и перспективы сотрудничества России и Китая в нефтегазовом секторе
1. Особенности международного экономического сотрудничества
2. Особенности нефтегазовых секторов России и Китая
3. Перспективы международного сотрудничества России и Китае в нефтегазовом секторе.

22. Управление рисками на предприятиях нефтегазовой отрасли
1 Теоретические основы риск-менеджмента компании
2. Процедура проведения оценки рисков с помощью методов качественного и количественного анализа
3. Пересмотр карты рисков компании в условиях кризиса

3.3. Фонд оценочных средств

прилагается 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, дополняющие и т.д.
Методические рекомендации к практическим занятиям.
На практических занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, решение индивидуальных задач и тестов, выполнение контрольных работ.
Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач; теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся на практическом занятии, обратив внимание на методические указания по их решению.
Прежде чем выполнять индивидуальное задание, следует изучить теоретический материал по литературе, разобрать материал практических занятий и решения типовых задач, выработать навыки решения примеров и задач по соответствующей теме, проверив себя по тренировочным тестам.
Подготовка к контрольным мероприятиям.
Подготовка к защите индивидуального задания требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.
Самостоятельная работа.
Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретных ситуаций из практики, подготовке отчетов по проектам, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебников и учебных пособий.
Основной целью самостоятельной работы студентов по данному курсу является приобретение ими навыков учебно-исследовательской деятельности. В процессе самостоятельной работы студенты учатся собирать, обрабатывать, анализировать и оформлять материалы, что в дальнейшем будет необходимо им для решения профессиональных задач в профессиональной сфере.
В ходе самостоятельного освоении дисциплины студент должен придерживаться последовательности в изучении дисциплины, активно использовать различные источники информации – литературные (учебники и учебные пособия, научная литература и т.д.), интернет-ресурсы и др. для понимания ключевых терминов, основных положений и т.д.
Самостоятельная работа студентов осуществляется под руководством и контролем преподавателя посредством предоставления методических разработок, консультаций. При осуществлении самостоятельной работы студентам рекомендуется опираться на материалы рабочей программы по данной дисциплине, работать над заданиями по учебному процессу, строго соблюдая сроки его осуществления, оформлять работы в соответствии с требованиями. Несмотря на существующие возможности, предоставляемые современными информационными технологиями, работа в библиотеках

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

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Основы экономики и организации нефтегазового производства

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экономика, организация, управление строительством и жилищно-коммунальным комплексом**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Белозерцева О.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25,15	25,15	25,15	25,15
Сам. работа	56,2	56,2	56,2	56,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование комплекса знаний, умений, навыков необходимых для экономического планирования и организации нефтегазового производства, а также для управления персоналом предприятия нефтедобывающей промышленности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Безопасность жизнедеятельности
2.1.2	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.1.3	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.1.4	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.1.5	Экономика
2.1.6	Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ
2.1.7	Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
2.1.8	История нефтегазовой отрасли
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическая практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Знать:
-
Уметь:
Демонстрирует умения и знания применения технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Владеть:
-

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Знать:
-
Уметь:
Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ
Владеть:
-

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет методами управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента, механизма организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности
Знать:
Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы

Уметь:
-
Владеть:
-

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними
Знать:
-
Уметь:
Умеет в сочетании с сервисными кампаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
Владеть:
-

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов.

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Знать:
Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач
Знать:
-
Уметь:
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.
Владеть:
-

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
-	

Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий; функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними; правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
-	
-	
Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.	
-	
-	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и знания применения технологических процессов в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ	
-	
-	
Умеет в сочетании с сервисными кампаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	
-	
-	
Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
Владеет методами управления профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента, механизма организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной	
-	
-	
Владеет навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов.	
-	
-	
Использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски.	

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.

Социология

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Философия и история**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студента знаний об основных законах общественного развития, умений применять простейшие методы социологии на практике; развитие навыков общения и поведения в различных социальных условиях; выработка типа мышления, позволяющего использовать позитивные и эффективные стратегии социальных действий.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-3.1: Выбор основных методов, приемов и норм социального взаимодействия и работы в команде	
Знать:	
Уровень 1	методы, приёмы и нормы социального взаимодействия, факторы формирования сплоченного коллектива
Уметь:	
Уровень 1	выбирать подходящие формы социального взаимодействия
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-3.2: Знание основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	
Знать:	
Уровень 1	основы межличностной и групповой коммуникации, бесконфликтного общения, способы разрешения конфликтных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	коммуницировать
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-3.3: Установление и поддержание контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе	
Знать:	
Уровень 1	условия эффективной командной работы
Уметь:	
Уровень 1	поддерживать интеракции
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-3.4: Применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	
Знать:	
Уровень 1	понятия социальные статусы и роли
Уметь:	
Уровень 1	проводить социологическое исследование, с применением на практике подходящих форм и способов социального взаимодействия
Владеть:	
Уровень 1	навыками распределения ролей в команде

УК-6.1: Понимание основных приемов эффективного управления собственным временем	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-6.2: Выбор основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-

Владеть:	
Уровень 1	-

УК-6.3: Эффективное планирование и контроль собственного времени	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-6.4: Использование методов саморегуляции, саморазвития и самообучения	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

УК-6.5: Владение технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	
Знать:	
Уровень 1	способы получения социальных и профессиональных ЗУН
Уметь:	
Уровень 1	применять полученные ЗУН
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методы, приёмы и нормы социального взаимодействия, факторы формирования сплоченного коллектива; основы межличностной и групповой коммуникации, бесконфликтного общения, способы разрешения конфликтных ситуаций; приемы эффективного управления собственным временем
3.2	**Уметь:**
3.2.1	проводить социологическое исследование, с применением на практике подходящих форм и способов социального взаимодействия; использовать эффективные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования
3.3	**Владеть:**
3.3.1	взаимодействия в команде, установления и поддержания контактов, формирования сплоченного коллектива, эффективного планирования и контроля собственного времени

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Социальные группы и общности.
Социальная группа - это совокупность людей, объединенная по какому-либо признаку (пол, возраст, профессия, этническая принадлежность и пр.).
Виды социальных групп:
по численности:
малые (семья, компания друзей, школьный класс - тесное взаимодействие)
большие (нация, профессиональное сообщество - личное взаимодействие не обязательно).
2) по характеру взаимодействия:
первичные (тесные, эмоциональные связи - семья, друзья)
вторичные (деловые, формальные, нацеленные на достижение цели - трудовой коллектив, политическая партия).
3) по способу организации:
формальные (с чёткой структурой, правилами, распределением ролей - трудовой коллектив, учебная группа)
неформальные (возникают на основе личных интересов, нет жёсткой иерархии - компания друзей, клуб по интересам).
4) по факту существования:
реальные (действительно взаимодействуют и осознают принадлежность - семья, коллектив)
номинальные (выделены искусственно для статистики - покупатели определённого товара)

2. Социальное действие и социальное взаимодействие.

Социальное взаимодействие - это система взаимообусловленных социальных действий, связанных циклической зависимостью: действия одного субъекта одновременно являются причиной и следствием ответных действий других субъектов.
Взаимодействие может быть:
непосредственным (в ситуации личного соприсутствия) или опосредованным (через сложные сети общественных отношений, институты)
кратковременным или долговременным
организованным или стихийным
прямым или косвенным.
Основные формы взаимодействия:
сотрудничество - взаимосвязанные действия для достижения общей цели с обоюдной выгодой
соперничество (конкуренция) - попытки опередить, отстранить или подавить соперника.

3. Социальная мобильность.
Социальная мобильность - это способность индивидов или групп перемещаться в социальной структуре общества.
Виды социальной мобильности
По направленности перемещения:
Вертикальная мобильность — перемещение с изменением социального статуса. Может быть восходящей (повышение статуса, например, получение повышения на работе) или нисходящей (понижение статуса, например, потеря работы или бизнеса в период кризиса).
Горизонтальная мобильность — перемещение внутри одного социального слоя или между группами, равными по статусу. Например, смена профессии или места работы на аналогичную должность, переезд в другой город без изменения уровня дохода или престижа.
По временному аспекту:
Межпоколенная мобильность — сравнение социального статуса представителей разных поколений. Например, сын рабочих становится начальником отдела.
Внутрипоколенная мобильность — изменение социального статуса в рамках одного поколения. Например, карьерный рост конкретного человека.

4. Культура как фактор социальных изменений
Культура воздействует на общество через несколько ключевых каналов:
Формирование ценностей и норм. Система ценностей и норм, которые культура транслирует, определяет правила поведения и критерии выбора. Их изменение (например, сдвиг от коллективизма к индивидуализму) может радикально трансформировать социальные институты - от семьи до трудовых отношений.
Создание образцов деятельности. Культура предлагает готовые модели поведения и решения проблем. Когда эти модели устаревают или перестают отвечать новым условиям, возникает запрос на инновации.
Инновации и заимствования. Новые идеи, технологии, художественные течения (например, джаз, появившийся как синтез африканских и европейских музыкальных традиций) могут стать катализатором глубоких социальных сдвигов.
Социализация. Через процесс социализации новые культурные элементы (инновации, заимствования) усваиваются новыми поколениями и становятся частью их мировоззрения, запуская дальнейшие трансформации.
Культурная диффузия. Взаимодействие с другими культурами приводит к обмену ценностями и практиками, что может как обогащать общество, так и порождать новые противоречия.

5. Ролевые конфликты.
Ролевой конфликт - это ситуация, при которой человек сталкивается с противоречивыми требованиями, ожиданиями или нормами, связанными с его социальной ролью (или несколькими ролями). Возникает внутреннее напряжение и эффективно выполнять эти роли становится сложно.
Основные типы:
Межролевой - требования разных ролей противоречат друг другу. Например, работающая женщина обнаруживает, что профессиональные обязанности отнимают время, которое нужно для семьи. Или директор школы, который одновременно должен быть и строгим начальником, и наставником для коллег.
Внутриролевой - противоречия возникают внутри одной роли. Бывает, что разные люди (или группы) предъявляют к исполнителю одной роли несовместимые ожидания. Например, от учителя как классного руководителя ждут и дружеского отношения к ученикам, и строгого соблюдения бюрократических норм. Или мама, которая разрывается между желанием похвалить рисунок дочери и необходимостью указать на небрежность.
Личностно-ролевой - требования роли не совпадают с внутренними установками, ценностями, жизненными устремлениями человека. Классический пример: ревизор, который обнаруживает нарушения, но по натуре мягкий и не может настаивать на наказании. Или ситуация, когда человек вынужден заниматься нелюбимым делом, чтобы сводить концы с ходу.

7. Конфликт: понятие, функции, типология.
Конфликт – это столкновение противоположно направленных целей, интересов, позиций, мнений или взглядов людей.
Типология конфликтов:
по субъектам (участникам):
внутриличностный (например, ролевой конфликт - разные роли предъявляют к человеку противоречивые требования).
межличностный (между двумя людьми).
между личностью и группой (поведение человека не согласуется с нормами и интересами группы).

межгрупповой (между малыми, средними или большими социальными группами).
2) по сфере возникновения: политические, экономические, межэтнические, межкультурные, семейные, трудовые и т.д..
3) по форме протекания: явные и латентные.
4) по длительности: кратковременные, длительные.

8. Стадии развития конфликта.
Предконфликтная ситуация - накапливаются противоречия, растёт напряжённость, стороны осознают наличие проблемы.
Инцидент - первое открытое столкновение, которое переводит ситуацию в активную фазу.
Эскалация - противоборство усиливается: растёт интенсивность действий, эмоциональная напряжённость, стороны всё чаще воспринимают друг друга как противника («образ врага»), могут переходить к личным выпадам.
Деэскалация - накал спадает: стороны начинают искать пути выхода, возможен переход к переговорам.
Кульминация - пик конфликта - момент, когда противоречия достигают максимальной интенсивности, и становится ясно, что дальнейшее продолжение нецелесообразно.
Завершение - конфликт прекращается через урегулирование, устранение причины, перерастание в другой конфликт или затухание.
Постконфликтная ситуация - стороны осмысляют последствия, оценивают, что удалось, а что привело к новому обострению.

3.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ЭССЕ

1. Вознаграждение и его распределение становятся частью социального порядка, и это, в свою очередь, является причиной возникновения стратификации.
2. Высокие места делают великих людей более великими, а низких – более низкими.
3. Деньги являются одним из мерил общественного признания.
4. Одна и та же социальная роль по-разному переживается, оценивается и реализуется разными людьми.
5. Бедность – это экономическое и социальное состояние людей, имеющих минимальное количество денег, образования, власти и престижа.
6. Чем выше класс, тем выше вероятность голосовать за консерваторов.
7. Есть ли средний класс в России.
8. В примитивном обществе мало статусов и мало групп.
9. Одежда – такой же социальный символ, как речь и поведение.
10. Чем выше статус, тем чаще его обладатели прибегают к символической атрибутике.
11. Терроризм как социальное явление

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1. Возникновение социологии в России.
2. Предыстория социальных исследований в России.
3. Особенности русской социологии.
4. «Субъективная» социология П.А. Лаврова.
5. Теория социокультурной динамики П. Сорокина.
6. П. Сорокин и его работа «Преступление и кара, подвиг и награда».
7. Н.К. Михайловский и его теория героя и вождя.
8. Теория культурно-исторических типов Н.Я. Данилевского.
9. Цивилизационная парадигма в социологической концепции Л.И. Мечникова.
10. Плюралистическая социология М.М. Ковалевского.
11. Экстремизм и терроризм: сходства и различия
12. Превентивные средства борьбы с терроризмом

3.3. Фонд оценочных средств

УК 3
Социальный статус это:
а) наиболее характерный для данного индивида статус, по которому его выделяют окружающие или с которым они отождествляют его
б) положение, которое человек занимает в малой или первичной группе в зависимости от того, как он оценивается по своим индивидуальным качествам
в) совокупность всех статусов данного индивида
г) положение человека, которое он занимает как представитель большой социальной группы
Ответ: г

_____ - модель поведения, ориентированная на определенный статус.
Ответ: Социальная роль

Установите соответствие:
1) Генератор идей а) новатор, который предлагает нестандартные, креативные решения. Полезен на старте проекта или когда нужно выйти из тупика.
2) Аналитик-стратег б) критически оценивает идеи, взвешивает риски, нужен для стратегических решений.

3) Специалист в) эксперт в узкой, конкретной области. Обеспечивает команду глубокими знаниями и техническими навыками.
Ответ: 1) - а); 2) -б); 3) - в)

Изменение статуса детей по отношению к статусу родителей называется мобильностью:
а) горизонтальной
б) вертикальной
в) межпоколенной
г) внутрипоколенной
Ответ: в

Автор теории социальной мобильности:
а) К. Маркс
б) П. Сорокин
в) С. Дюркгейм
г) И. Валлерстайн
Ответ: б

Верно ли следующее утверждение: Знание культурных различий помогает социальной коммуникации.
Ответ: Верно

Ограничение социальных контактов с другими людьми называется:
а) изоляция
б) обособление
в) реабилитация
г) устранение
Ответ: а

УК 6

_____ - это социальный институт, в рамках которого осуществляется усвоение и ретрансляция (передача) знаний, умений, навыков, культурных ценностей, социализация людей.
Ответ: Образование

Семья это:
а) социальный институт
б) политический институт
в) социальная группа
Ответ: а, в

В систему образования современной России не входит:
а) вечерняя школа
б) общеобразовательная школа
в) коррекционная школа
г) воскресная школа
Ответ: г

Освоение индивидом социальных норм и ценностей общества называется:
а) правомерным поведением
б) социальной мобильностью
в) социализацией
г) социальной стратификацией
Ответ: в

Агентами социализации личности являются:
а) СМИ
б) деньги
в) средства производства
г) родители
Ответ: а, г
8. Социальный конфликт - это:
а) форма социального взаимодействия
б) обязательная ступень развития общества
в) кризис в развитии общества
Ответ: а

В основе конфликта лежит:
а) кооперация

б) спор
в) сотрудничество
Ответ: б

Освоение индивидом социальных норм и ценностей общества называется:
а) правомерным поведением
б) социальной мобильностью
в) социализацией
г) социальной стратификацией
г) противоречие сторон
Ответ: в

Понятие этнической стратификации выражает:
а) признаки социального статуса человека
б) взаимосвязь личности и этнической группы
в) социально-этническое неравенство различных этнических групп, их престиж, статус.
Ответ: в

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

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
Курсовое проектирование
Основной целью курсового проектирования является приобретение студентами навыков теоретической и практической деятельности. Они учатся ставить цели и задачи, формулировать гипотезы, разрабатывать программу исследования, подбирать необходимые методы и приёмы, использовать интернет-площадки для сбора фактического материала, анализировать полученные данные, их интерпретировать и оформлять результаты своей работы.
Курсовое проектирование осуществляется под руководством и контролем преподавателя (практические занятия, консультации, методические разработки и пр.). Теоретическая часть проекта разрабатывается во время аудиторной работы, практическая часть - самостоятельно.
Процедура зачёта
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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Социология

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Философия и история**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.и.н , доцент , Андрюкова С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	24,8	24,8	24,8	24,8
Контактная работа	25	25	25	25
Сам. работа	43,2	43,2	43,2	43,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студента знаний об основных законах общественного развития, умений применять простейшие методы социологии на практике; развитие навыков общения и поведения в различных социальных условиях; выработка типа мышления, позволяющего использовать позитивные и эффективные стратегии социальных действий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Философия
2.1.2	Основы российской государственности
2.1.3	История России
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-3.1: Выбор основных методов, приемов и норм социального взаимодействия и работы в команде
Знать:
методы, приёмы и нормы социального взаимодействия, факторы формирования сплоченного коллектива
Уметь:
выбирать подходящие формы социального взаимодействия
Владеть:
-

УК-3.2: Знание основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Знать:
основы межличностной и групповой коммуникации, бесконфликтного общения, способы разрешения конфликтных ситуаций
Уметь:
коммуницировать
Владеть:
-

УК-3.3: Установление и поддержание контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
Знать:
условия эффективной командной работы
Уметь:
поддерживать интеракции
Владеть:
-

УК-3.4: Применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Знать:
понятия социальные статусы и роли
Уметь:
проводить социологическое исследование, с применением на практике подходящих форм и способов социального взаимодействия
Владеть:
навыками распределения ролей в команде

УК-6.1: Понимание основных приемов эффективного управления собственным временем
Знать:
-
Уметь:

-
Владеть:
-

УК-6.2: Выбор основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-6.3: Эффективное планирование и контроль собственного времени
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-6.4: Использование методов саморегуляции, саморазвития и самообучения
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

УК-6.5: Владение технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
Знать:
способы получения социальных и профессиональных ЗУН
Уметь:
применять полученные ЗУН
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
методы, приёмы и нормы социального взаимодействия, факторы формирования сплоченного коллектива	
основы межличностной и групповой коммуникации, бесконфликтного общения, способы разрешения конфликтных ситуаций	
условия эффективной командной работы	
понятия социальные статусы и роли	
-	
-	
-	
-	
способы получения социальных и профессиональных ЗУН	
3.2	**Уметь:**
выбирать подходящие формы социального взаимодействия	
коммуницировать	
поддерживать интеракции	
проводить социологическое исследование, с применением на практике подходящих форм и способов социального взаимодействия	
-	
-	
-	
-	

применять полученные ЗУН	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
навыками распределения ролей в команде	
-	
-	
-	
-	
-	

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.

Строительные конструкции

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Металлические и деревянные конструкции**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
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)	
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
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	Умениями и навыками выбора конструктивной схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Перечень строительных материалов для строительных конструкций (изделий).
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	Сбором исходных данных для проектирования здания и их инженерных систем.

УК-2.5: Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов	
Знать:	
Уровень 1	Понятие качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Навыком выбора расчетной схемы конструкции с учетом внешнего нагружения.

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности	
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	-
Владеть:	
Уровень 1	Навыками и умениями по сбору нагрузок и воздействий на несущие конструкции зданий.

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	О графической части проектной документации зданий, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
Владеть:	
Уровень 1	Алгоритмом оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Проводить проверку соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

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

_____

_____

Строительные конструкции

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлические и деревянные конструкции**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Доцент, к.т.н., Доцент, Лоскутова Диана Владимировна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	22	22	22	22
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	34,8	34,8	34,8	34,8
Контактная работа	35	35	35	35
Сам. работа	69,2	69,2	69,2	69,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

Знать:

Основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.

Уметь:

Описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии.

Владеть:

Умениями и навыками выбора конструктивной схемы здания, оценивать преимущества и недостатки выбранной конструктивной схемы.

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности

Знать:

Перечень строительных материалов для строительных конструкций (изделий).

Уметь:

Выбирать основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Владеть:

Сбором исходных данных для проектирования здания и их инженерных систем.

УК-2.5: Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов

Знать:

Понятие качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.

Уметь:

-

Владеть:

Навыком выбора расчетной схемы конструкции с учетом внешнего нагружения.

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности

Знать:

Основные требования нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве.

Уметь:

-

Владеть:

Навыками и умениями по сбору нагрузок и воздействий на несущие конструкции зданий.

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

Знать:

О графической части проектной документации зданий, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования.

Уметь:
Выбирать строительные материалы для строительных конструкций (изделий).
Владеть:
Алгоритмом оценки прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Знать:
-
Уметь:
Проводить проверку соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.
Владеть:
-

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

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

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний связанных с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации
Владеть:	
Уровень 1	Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:	
Уровень 1	Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	1. Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.1.2	2. Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
3.1.3	3. Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации

3.1.4	4. Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.
3.1.5	5. Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач
3.2	**Уметь:**
3.2.1	1. Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.2.2	2. Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
3.2.3	3. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации
3.2.4	4. Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
3.2.5	5. Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач
3.3	**Владеть:**
3.3.1	1. Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.3.2	2. Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
3.3.3	3. Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации
3.3.4	4. Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
3.3.5	5. Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач

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 ($M_{ин} = -I \cdot \varepsilon$). 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·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

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 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

_____

_____

Теория механизмов и машин

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Шеховцов В.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 1/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	10	10	22	22
Практические	26	26	10	10	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	2	2	2,8	2,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	38,8	38,8	22	22	60,8	60,8
Контактная работа	39	39	22,35	22,35	61,35	61,35
Сам. работа	65,2	65,2	59	59	124,2	124,2
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний связанных с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Инженерная и компьютерная графика
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика
2.1.5	Теоретическая механика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Технологическая практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Знать:
Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:
Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Владеть:
Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Владеть:
Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации
Знать:
Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации
Уметь:
Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации
Владеть:
Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Знать:
Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Уметь:
Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
Владеть:
Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач
Знать:
Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач

Уметь:
Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает, как осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знает, как осуществляется выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знает, как применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Знает, как осуществляется критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Знает, как применяется системный подход для решения поставленных задач	
3.2	**Уметь:**
Умеет осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Умеет выбирать актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Умеет осуществлять системный подход для решения поставленных задач	
3.3	**Владеть:**
Способен осуществлять выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Способен выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	
Способен применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Способен осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Способен осуществлять системный подход для решения поставленных задач	

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.

Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами эксплуатации и обслуживания газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	уметь анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:	
Уровень 1	владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;
3.1.2	знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	уметь анализировать параметры работы технологического оборудования;
3.2.2	уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3.1. Контрольные вопросы и задания
1. Общие сведения о магистральных трубопроводах. 2. Состав сооружений магистральных нефтепроводов.

3. Состав сооружений магистральных газопроводов.
4. Нагрузки и воздействия на магистральный трубопровод.
5. Выбор толщины стенки трубопровода.
6. Расчет магистральных трубопроводов на прочность и предельно допустимые деформации.
7. Проверка общей устойчивости подземных трубопроводов.
8. Классификация местности при строительстве трубопроводов.
9. Технология сооружения магистральных трубопроводов в нормальных условиях. Основные элементы линейной технологии строительства.
10. Очистка внутренней полости трубопровода и испытание его на прочность и герметичность.
11. Изоляционно-укладочные работы при сооружении трубопроводов. Расчет прочности трубопровода и усилий на крюки трубоукладчика.
12. Закрепление трубопроводов от всплытия. Расчет шага закрепления анкеров.
13. Распределение отказов от времени эксплуатации трубопровода. Основные характеристики надежности трубопровода.
14. Расчет устойчивости трубопроводов на болотах. Определение параметров балластировки трубопроводов.
15. Требования к трубам и трубным сталям, применяемым при сооружении нефтегазопроводов.
16. Причины и характер отказов трубопроводов.
17. Комплексная внутритрубная диагностика магистральных трубопроводов.
18. Классификация дефектов трубопроводов, определяемых с помощью внутритрубной диагностики.
19. Современные технологии, применяемые при ремонте трубопроводов. Основные требования, предъявляемые к эффективной ремонтной технологии.
20. Расчет устойчивости подводных трубопроводов.
21. Границы подводного и воздушного перехода МН через водные преграды.
22. Состав сооружений переходов МН через водные преграды.
23. Периодичность осмотра переходов МН через водные преграды должностными лицами ОАО МН.
24. Классификация переходов МН через водные преграды по способу строительства.
25. Основные технологические схемы капитального ремонта подводных переходов.
26. Основные факторы, влияющие на потерю герметичности трубопроводов.
27. Конструкции переходов трубопроводов под железными и автомобильными дорогами.
28. Способы сооружения переходов трубопроводов под железными и автомобильными дорогами. Технологическая схема выполнения работ по прокладке переходов..
29. Назначение защитного кожуха при сооружении переходов трубопроводов под железными и автомобильными дорогами.
30. Расчет надземных трубопроводов и меры, принимаемые для обеспечения их надежности.
31. Организационно-технические мероприятия при проведении АВР (аварийно-восстановительных работ) на трубопроводах.
32. Способы прокладки кожуха (футляра) под автодорогой.
33. Характеристика искусственных препятствий применительно к трубопроводному строительству.
34. Организация безопасной эксплуатации объектов магистральных трубопроводов. Общие требования.
35. Определение аварии и аварийной утечки на МГ.
36. Расчет балочных переходов.
37. Система планово-предупредительного ремонта линейной части трубопроводов.
38. Определение аварии и аварийной утечки на МН.
39. Меры по обеспечению безопасности, эффективности и надежности эксплуатации линейной части.
40. Основные задачи системы технического обслуживания и ремонта в трубопроводном транспорте нефти и газа.

3.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств

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 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

_____

_____

Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Д.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 1/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	10	10	22	22
Практические	26	26	10	10	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	38,8	38,8	20,8	20,8	59,6	59,6
Контактная работа	39	39	21,15	21,15	60,15	60,15
Сам. работа	65,2	65,2	60,2	60,2	125,4	125,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний в области методических основ проектирования, анализа и управления процессами эксплуатации и обслуживания газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.1.2	Безопасность жизнедеятельности
2.1.3	Основы автоматизации производственных процессов
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.2	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования
Уметь:
--
Владеть:
--

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
--
Владеть:
--

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
--
Уметь:
уметь анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
--

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
--
Уметь:
уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:
владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	
знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
--	
--	

3.2	**Уметь:**
--	
--	
уметь анализировать параметры работы технологического оборудования	
уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования	
3.3	**Владеть:**
--	
--	
--	
владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

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.

Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний и практических навыков по организации ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию насосных и компрессорных станций.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	уметь анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:	
Уровень 1	владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;
3.1.2	знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	уметь анализировать параметры работы технологического оборудования;
3.2.2	уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что указывается в задании на проектирование перекачивающих станций?
2. Для чего проводятся инженерные изыскания площадки для перекачивающих станций?

3. Что относится к основному оборудованию нефтеперекачивающих станций?
4. Как подбирается оборудование нефтеперекачивающих станций?
5. Что входит в состав системы смазки насосного агрегата?
6. Какие требования ставятся к качеству смазочного масла?
7. Назовите способы регулирования режима работы насосных агрегатов?
8. Что входит в состав системы оборотного водоснабжения насосного агрегата?
9. Какие требования ставятся к качеству воды для охлаждения агрегатов?
10. Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных насосов?
11. Что входит в состав оборудований системы откачки утечек?
12. Какие основные требования ставятся к разработке генпланов и технологических схем перекачивающих станций?
13. Что входит в состав сооружений нефтеперекачивающих станций?
14. Что такое явление кавитации?
15. Какие меры предпринимают для предотвращения кавитации?
16. Что понимается под нормальным рядом центробежных насосов марки НМ?
17. Какими способами получают универсальные характеристики центробежных насосов марки НМ?
18. Назовите причины возникновения гидравлического удара на МТП?
19. Какие меры предпринимают для предотвращения гидравлических ударов на входе насосных станций?
20. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
21. По какой последовательности производится монтаж основного оборудования насосных станций?
22. Для чего предназначена система импульсного газа на компрессорных станциях?
23. Для чего предназначена система топливного и пускового газа на компрессорных станциях?
24. Для сего предназначена система запирания уплотнений компрессорных агрегатов?
25. Какие операции производятся по подготовке газа к транспорту на компрессорных станциях?
26. Что относится к основному оборудованию компрессорных станций?
27. Как подбирается основное оборудование компрессорных станций?
28. Что относится к основным техническим показателям центробежных компрессоров?
29. Какие способы применяются для регулирования режима работы поршневых компрессоров?
30. Что входит в состав сооружений компрессорных станций?
31. Что такое явление помпажа?
32. Какие меры предпринимают для предотвращения помпажа?
33. Что относится к основным техническим операциям, производимым на компрессорных станциях?
34. Какие способы применяются для регулирования режима работы центробежных компрессоров?
35. Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных компрессоров?
36. Какие оборудования применяются для очистки газа от механических примесей?
37. Как между собой отличаются полнонапорные и неполнонапорные нагнетатели?
38. По какой последовательности производится монтаж основного оборудования компрессорных станций?
39. Как подбираются подпорные насосы для магистральных нефтепроводов?
40. Что понимается под технической характеристикой центробежных насосов?
41. В каких целях можно использовать техническую характеристику ЦН?
42. Приведите аналитическое выражение H-Q характеристики центробежных насосов.
43. В каких целях производится пересчет характеристики центробежных насосов?
44. Какие варианты обвязок применяются для резервуаров нефтеперекачивающих станций?
45. Назовите преимущества и недостатки различных вариантов обвязок резервуаров.
46. Какие виды систем вентиляции используются на электродвигателях нефтеперекачивающих станций?
47. Для чего магистральный трубопровод делится на эксплуатационные участки?
48. Какие отличия имеются в составе сооружений промежуточных станции, расположенных на границах этих участков?
49. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
50. Какие приводы применяются для компрессоров магистральных газопроводов?
51. Как производится подбор типа привода для компрессоров магистральных газопроводов?
52. Какие способы применяются для осушки газа на компрессорных станциях?
53. Какие способы применяются для очистки газа от механических примесей на компрессорных станциях?
54. Что входит в состав сооружений общецеховой и агрегатной систем смазки компрессорной станций?
55. Какие способы применяются для охлаждения газа на компрессорных станциях?
56. Что понимается под приведенной характеристикой центробежных компрессоров? В каких целях можно использовать эту характеристику?
57. Как производится одоризация газа на компрессорных станциях?

Задачи представлены в Приложении в файле "Задачи.pdf".

3.2. Темы письменных работ

Темы рефератов:
1. Устройство и назначение магистральных насосных станций.
2. Устройство и назначение магистральных компрессорных станций.
3. Методы защиты оборудования насосных станций от коррозии.
4. Методы предотвращения аварий на насосных и компрессорных станциях.
5. Методы оценки работоспособного состояния оборудования и трубопроводов насосных и компрессорных станций.
6. Новые технические и технологические решения в устройстве и работе насосных и компрессорных станциях.
7. Основные объекты насосных станций магистральных нефтепроводов.

8. Конструкция центробежных насосов, применяемых на магистральных нефтепроводах.
9. Система сбора и откачки утечек перекачиваемой жидкости на НС нефтепроводов.
10. Разгрузка концевых уплотнений основных и подпорных насосов на магистральных нефтепроводах.
11. Система смазки насосно-силового агрегата.
12. Контрольно-измерительные приборы насосно-силового агрегата.

3.3. Фонд оценочных средств

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 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.

Процедура защиты курсовой работы.
Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач работы, ее актуальность; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе выполнения курсовой работы.
Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.
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.
Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Д.Ю.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16 1/6		17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	10	10	22	22
Практические	26	26	10	10	36	36
Курсовое проектирование	0,8	0,8	1	1	1,8	1,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	38,8	38,8	21	21	59,8	59,8
Контактная работа	39	39	21,35	21,35	60,35	60,35
Сам. работа	65,2	65,2	60	60	125,2	125,2
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	108	108	108	108	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам комплекса знаний и практических навыков по организации ремонтных работ и работ по техническому обслуживанию насосных и компрессорных станций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретическая механика
2.1.2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.3	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.1.4	Основы автоматизации производственных процессов
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическое проектирование
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования
Уметь:
--
Владеть:
--

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
--
Владеть:
--

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
--
Уметь:
уметь анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
--

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
--
Уметь:
уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:
владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	
знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
--	

--	
3.2	**Уметь:**
--	
--	
уметь анализировать параметры работы технологического оборудования	
уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования	
3.3	**Владеть:**
--	
--	
--	
владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

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.

Разработка тампонажных материалов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Освоение студентами знаний по основам разработки тампонажных растворов для нефтегазовых скважин.

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

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять знания для основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Владеть:	
Уровень 1	Владеет знаниями основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать:	
Уровень 1	Знает как корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методикой корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Умеет понимать безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пониманием безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Знает направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
Владеть:	
Уровень 1	Владеет знаниями о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.1.2	Знает как корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.1.3	Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.
3.1.4	Знает направления научных исследований в нефтегазовой отрасли.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет применять знания для основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.

3.2.2	Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.2.3	Умеет понимать безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.
3.2.4	Умеет применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет знаниями основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.3.2	Владеет методикой корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.3.3	Владеет пониманием безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
3.3.4	Владеет знаниями о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Тестовые задания

Вариант 1

№ Вопрос (компетенция) Варианты ответов Правильный ответ

1 (ПКС-1) Какая основная функция бурового раствора при бурении? А) Охлаждение долота и вынос шлама; Б) Создание декоративного покрытия; В) Увеличение трения; Г) Снижение прочности породы А

2 (ПКС-1) Что такое «фильтрация» бурового раствора? А) Процесс разделения фаз под давлением; Б) Очистка от газа; В) Перемешивание компонентов; Г) Нагрев раствора А

3 (ПКС-1) Какой параметр характеризует способность бурового раствора удерживать выбуренную породу во взвешенном состоянии? А) Плотность; Б) Условная вязкость; В) Статическое напряжение сдвига (СНС); Г) Водоотдача В

4 (ПКС-1) Для какой цели в буровой раствор вводят смазочные добавки? А) Увеличение плотности; Б) Снижение трения при вращении бурильной колонны; В) Ускорение схватывания; Г) Повышение фильтрации Б

5 (ПКС-1) Какое вяжущее преимущественно используется в тампонажных растворах? А) Гипс; Б) Портландцемент; В) Битум; Г) Полимерная смола Б

6 (ПКС-1) Что такое «растекаемость» тампонажного раствора? А) Способность раствора заполнять форму; Б) Время загустевания; В) Плотность; Г) Температура схватывания А

7 (ПКС-1) Как регулируют сроки схватывания тампонажного раствора? А) Изменением температуры; Б) Введением реагентов-ускорителей или замедлителей; В) Изменением давления; Г) Увеличением количества воды Б

8 (ПКС-1) Какое свойство тампонажного камня наиболее важно для герметичности затрубного пространства? А) Теплопроводность; Б) Водонепроницаемость и прочность; В) Цвет; Г) Электропроводность Б

9 (ПКС-3) Какое оборудование является первичным в очистной системе буровой? А) Центрифуга; Б) Вибросито; В) Илоотделитель; Г) Дегазатор Б

10 (ПКС-3) Какая основная опасность при работе с буровыми растворами на основе углеводородов? А) Радиация; Б) Пожаровзрывоопасность; В) Электромагнитное излучение; Г) Шум Б

11 (ПКС-3) Какое мероприятие относится к предупреждению поглощений бурового раствора? А) Снижение плотности раствора; Б) Повышение давления закачки; В) Добавление наполнителей (известняк, слюда); Г) Увеличение водоотдачи В

12 (ПКС-3) Что запрещается делать при возникновении признаков газонефтеводопроявления? А) Останавливать циркуляцию; Б) Увеличивать плотность раствора; В) Проводить наблюдения; Г) Усиливать контроль А

13 (ПКС-3) Каким образом утилизируются отходы бурения в соответствии с экологическими нормами? А) Сброс в водоёмы; Б) Захоронение в специальных амбарах с последующей рекультивацией; В) Сжигание; Г) Вывоз на свалки ТБО Б

14 (ПКС-3) Что должно быть предпринято при зашкаливании показателей газосодержания бурового раствора? А) Повышение скорости бурения; Б) Немедленное отключение насосов; В) Усиление дегазации и повышение плотности; Г) Снижение расхода раствора В

15 (ПКС-3) Какой документ регламентирует правила безопасности при цементировании скважин? А) Инструкция по эксплуатации насоса; Б) План ликвидации аварий (ПЛА); В) Паспорт буровой установки; Г) Технологическая карта Б

16 (ПКС-8) Назовите одно из приоритетных направлений научных исследований в области тампонажных материалов. А) Создание тампонажных растворов с управляемой плотностью; Б) Разработка цветных цементов; В) Применение бумажных добавок; Г) Использование морской воды А

17 (ПКС-8) Какая научная проблема стоит перед разработчиками тампонажных составов для многолетнемёрзлых пород? А) Сохранение теплоты; Б) Сохранение стабильности свойств при низких температурах; В) Увеличение пластичности; Г) Снижение водоотдачи Б

18 (ПКС-8) Что из перечисленного является результатом научно-исследовательской работы в области бурения? А) Публикация в журнале; Б) Закупка оборудования; В) Бурение скважины; Г) Пуск установки А

19 (ПКС-8) Какой метод проектирования состава тампонажного раствора считается наиболее научно обоснованным? А) Метод подбора по аналогам; Б) Экспериментально-расчётный метод; В) Эмпирический; Г) Метод проб и ошибок Б

20 (ПКС-8) Какое мероприятие способствует повышению эффективности цементирования? А) Увеличение скорости закачки; Б) Использование буферных жидкостей, подобранных по результатам моделирования; В) Применение низкокачественного цемента; Г) Отказ от контроля плотности Б

Вариант 2

№ Вопрос (компетенция) Варианты ответов Правильный ответ

1 (ПКС-1) Какой процесс называется «структурообразованием» в буровом растворе? А) Образование пространственной сетки из частиц; Б) Разрушение агрегатов; В) Растворение солей; Г) Выпадение осадка А

2 (ПКС-1) Для чего применяются реагенты-стабилизаторы в буровых растворах? А) Для увеличения плотности; Б) Для предотвращения коагуляции и седиментации; В) Для ускорения схватывания; Г) Для повышения температуры замерзания Б

3 (ПКС-1) Что такое «плотность» тампонажного раствора и как она влияет на процесс цементирования? А) Это масса единицы объёма, влияет на гидростатическое давление; Б) Это вязкость; В) Это температура застывания; Г) Это показатель кислотности А

4 (ПКС-1) Какие минералы определяют основные свойства портландцемента? А) Кварц, полевой шпат; Б) Алит, белит, алюминаты, ферриты; В) Гипс, ангидрит; Г) Карбонаты Б

5 (ПКС-1) В чем отличие бурового раствора от тампонажного? А) Буровой – выносит шлам, тампонажный – изолирует пласты; Б) Тампонажный имеет меньшую плотность; В) Буровой – схватывается; Г) Отличий нет А

6 (ПКС-1) Какой параметр регулируется введением утяжелителей? А) Водоотдача; Б) Плотность; В) Сроки схватывания; Г) Вязкость Б

7 (ПКС-1) Что такое «буферная жидкость» и её основная цель? А) Охлаждение долота; Б) Разделение бурового и тампонажного растворов, очистка стенок скважины; В) Заполнение затрубья; Г) Утяжеление раствора Б

8 (ПКС-1) Какой вид деформации цементного камня наиболее опасен для эксплуатации скважины? А) Усадка и образование микротрещин; Б) Температурное расширение; В) Эластичная деформация; Г) Пластический изгиб А

9 (ПКС-3) Какое средство индивидуальной защиты обязательно при работе с химическими реагентами для приготовления растворов? А) Респиратор и очки; Б) Наушники; В) Пояс предохранительный; Г) Диэлектрические перчатки А

10 (ПКС-3) Что делать при загазованности рабочей зоны на буровой? А) Продолжить работу; Б) Эвакуировать персонал, проветрить, проверить оборудование; В) Увеличить скорость бурения; Г) Закрыть все люки Б

11 (ПКС-3) Каким образом контролируется водоотдача бурового раствора на буровой? А) Визуально; Б) С помощью фильтр-пресса; В) Термометром; Г) Манометром Б

12 (ПКС-3) Что является причиной большинства аварий при цементировании? А) Некачественная подготовка раствора; Б) Высокое качество цемента; В) Спокойная погода; Г) Низкое давление А

13 (ПКС-3) Какое требование техники безопасности относится к хранению цемента на буровой? А) Хранить в открытом виде; Б) Защита от влаги и рассредоточенное хранение; В) Хранение вблизи источников огня; Г) Хранение в подвале Б

14 (ПКС-3) Кто отвечает за безопасное проведение работ по цементированию? А) Только бурильщик; Б) Ответственное лицо по плану (инженер-технолог); В) Геолог; Г) Механик Б

15 (ПКС-3) Что такое «поглощение» бурового раствора и чем оно опасно? А) Потеря раствора в пласте, ведущая к снижению давления и возможному притоку флюидов; Б) Увеличение объёма раствора; В) Нагрев раствора; Г) Выпадение осадка А

16 (ПКС-8) Какие методы моделирования процессов цементирования применяются в научных исследованиях? А) Физическое (лабораторные стенды) и математическое (CFD); Б) Только ручной расчёт; В) Гадание; Г) Экстраполяция из других областей А

17 (ПКС-8) Что из перечисленного является целью участия в научных конференциях по специальности? А) Обсуждение результатов исследований, обмен опытом; Б) Подписание договоров на бурение; В) Проведение тендеров; Г) Закупка бурового оборудования А

18 (ПКС-8) Какая тема относится к современным научным исследованиям в области тампонажных материалов? А) Разработка самоуплотняющихся тампонажных составов; Б) Изучение цвета цемента; В) Разработка деревянных добавок; Г) Использование пищевых отходов А

19 (ПКС-8) Какое требование предъявляется к оформлению научной статьи? А) Наличие аннотации, введения, методов, результатов и библиографии; Б) Только текст; В) Отсутствие формул; Г) Использование художественного стиля А

20 (ПКС-8) Какой метод оценки качества цементного камня является наиболее научным? А) Определение прочности на сжатие и водонепроницаемости; Б) Внешний осмотр; В) Определение цвета; Г) Запах А

Вариант 3

№ Вопрос (компетенция) Варианты ответов Правильный ответ

1 (ПКС-1) Какая основная задача тампонажного раствора? А) Вынос шлама; Б) Изоляция пластов и крепление обсадных колонн; В) Охлаждение бурового инструмента; Г) Смазывание долота Б

2 (ПКС-1) Что такое «коагуляция» в буровом растворе? А) Объединение мелких частиц в более крупные агрегаты; Б) Растворение частиц; В) Увеличение вязкости; Г) Снижение плотности А

3 (ПКС-1) Какие реагенты называются регуляторами щёлочности? А) Кислоты; Б) Соли, поддерживающие pH (например, NaOH, KOH); В) Полимеры; Г) Поверхностно-активные вещества Б

4 (ПКС-1) От чего зависит сроки схватывания тампонажного раствора? А) От температуры и давления; Б) От цвета цемента; В) От времени года; Г) От марки бурового станка А

5 (ПКС-1) Для чего в тампонажный раствор вводят понизители водоотдачи? А) Для увеличения плотности;

Б) Для сохранения воды в растворе и предотвращения обезвоживания в пористом пласте; В) Для ускорения схватывания; Г) Для повышения текучести Б

6 (ПКС-1) Что такое «цементный камень»? А) Затвердевший тампонажный раствор; Б) Буровой инструмент; В) Образец горной породы; Г) Фильтр А

7 (ПКС-1) Какой параметр характеризует текучесть тампонажного раствора? А) Консистенция (растекаемость) по конусу АзНИИ; Б) Плотность; В) Водоотдача; Г) СНС А

8 (ПКС-1) Как влияет коррозионная стойкость цементного камня на долговечность скважины? А) Обеспечивает герметичность и срок эксплуатации; Б) Ускоряет износ обсадной колонны; В) Не влияет; Г) Улучшает внешний вид А

9 (ПКС-3) Каким должно быть давление при цементировании относительно пластового? А) Превышать пластовое для предотвращения притока; Б) Быть ниже пластового; В) Равным атмосферному; Г) Не имеет значения А

10 (ПКС-3) Какой показатель контролируется с помощью ареометра на буровой? А) Вязкость; Б) Плотность раствора; В) Содержание песка; Г) Температура Б

11 (ПКС-3) Каковы действия при обнаружении потери герметичности затрубного пространства? А) Продолжить бурение; Б) Остановить работы, провести ремонтно-изоляционные работы (РИР); В) Снизить давление; Г) Увеличить скорость циркуляции Б

12 (ПКС-3) Что запрещается при работе с цементировочным агрегатом? А) Использовать защитные очки; Б) Находиться под высоким давлением без ограждения; В) Проверять манометры; Г) Смазывать узлы Б

13 (ПКС-3) Какое максимальное допустимое давление при опрессовке обсадной колонны? А) Зависит от расчёта и паспорта колонны; Б) 100 МПа; В) 10 МПа; Г) Не регламентируется А

14 (ПКС-3) Какой способ утилизации отработанного бурового раствора считается наиболее безопасным? А) Закачка в поглощающий пласт; Б) Сброс в болота; В) Сжигание; Г) Хранение в амбарах с последующей переработкой или захоронением Г

15 (ПКС-3) Что включает в себя инструкция по технике безопасности при цементировании? А) Требования к персоналу, порядок пуска и остановки агрегатов, действия в аварийных ситуациях; Б) Описание конструкции скважины; В) Геологический разрез; Г) Смета расходов А

16 (ПКС-8) Какие знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли необходимы специалисту? А) Знание новых технологий и материалов для повышения эффективности; Б) Только знание истории; В) Знание бухгалтерии; Г) Знание иностранных языков А

17 (ПКС-8) Что такое «научно-исследовательская работа» студента в области тампонажных материалов? А) Участие в лабораторных экспериментах, анализ литературы; Б) Бурение скважины; В) Ремонт оборудования; Г) Маркетинговые исследования А

18 (ПКС-8) Какая из публикаций относится к научной периодике по нефтегазовому делу? А) «Нефтяное хозяйство»; Б) «Крокодил»; В) «Вокруг света»; Г) «Наука и жизнь» А

19 (ПКС-8) Какую роль играют экспериментальные стенды в разработке тампонажных материалов? А) Позволяют моделировать скважинные условия и испытывать новые рецептуры; Б) Заменяют реальные скважины; В) Используются для украшения; Г) Не используются А

20 (ПКС-8) Какое из перечисленного является инновационным направлением в цементировании? А) Использование наноцементов и умных реагентов; Б) Применение глины; В) Ручное перемешивание; Г) Отказ от цементирования А

Ключи к тестам

Номер вопроса	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1	А	А	Б
2	А	Б	А
3	В	Б	Б
4	Б	А	А
5	Б	А	Б
6	А	Б	А
7	Б	Б	А
8	Б	А	А
9	Б	А	А
10	Б	Б	Б
11	В	Б	Б
12	А	А	Б
13	Б	Б	Г
14	В	Б	А
15	Б	А	А
16	А	А	А
17	Б	А	А
18	А	А	А
19	Б	А	А
20	Б	А	А

ТЕМЫ И ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Что понимается под «тампонажным раствором» и для каких целей он применяется?
2. Какие основные задачи решаются при цементировании скважин?

3. Назовите основные этапы цементирования обсадных колонн.
4. Какие факторы влияют на выбор типа тампонажного раствора?
5. Какие требования предъявляются к тампонажным растворам на этапе их приготовления?
6. Перечислите основные технологические функции бурового раствора.
7. Что такое «фильтрация» бурового раствора и как она влияет на процесс бурения?
8. Дайте определение дисперсной системе. Что такое дисперсная фаза и дисперсионная среда?
9. Какие грубодисперсные системы используются в качестве буровых растворов?
10. Что такое суспензия, эмульсия, аэрированная жидкость? Приведите примеры.
11. Назовите основные свойства дисперсных систем, важные для буровых растворов.
12. Дайте определения коагуляции, флокуляции и структурообразования.
13. Перечислите основные параметры буровых растворов (плотность, вязкость, СНС, водоотдача и др.).
14. Что такое «тиксотропные свойства» бурового раствора и почему они важны?
15. Какие материалы используются в качестве дисперсной фазы для приготовления буровых растворов?
16. Для каких целей применяются реагенты-стабилизаторы, регуляторы щёлочности, смазочные добавки?
17. Какие реагенты используются для связывания двухвалентных катионов (Ca^{2+}, Mg^{2+})?
18. Назовите основные типы буровых растворов и условия их применения.
19. Какие критерии лежат в основе выбора типа бурового раствора для конкретных геологических условий?
20. Опишите методы предупреждения и ликвидации поглощений бурового раствора.
21. Из каких основных элементов состоит циркуляционная система буровой установки?
22. Какова роль очистной системы (вибросита, илоотделители, центрифуги) в процессе бурения?
23. Какие виды отходов образуются при бурении и как осуществляется их утилизация?
24. Какие экологические требования предъявляются к обращению с буровыми растворами и шламом?
25. Сформулируйте технологические, технические и экономические требования к тампонажным растворам.
26. Приведите классификацию тампонажных растворов (по плотности, температуре применения, составу).
27. Назовите основные технологические параметры тампонажного раствора (растекаемость, водоотдача, сроки схватывания, плотность и др.).
28. Какое вяжущее вещество наиболее часто используется в тампонажных растворах и почему?
29. Какие материалы используются для приготовления тампонажных растворов?
30. Перечислите требования к тампонажному камню (прочность, водонепроницаемость, долговечность и др.).
31. Какие факторы влияют на прочность и долговечность тампонажного камня?
32. Назовите основные минералы портландцементного клинкера и их влияние на свойства цемента.
33. Какие свойства сухого цементного порошка важны для его применения (тонкость помола, насыпная плотность и др.)?
34. Опишите методы проектирования составов цементных растворов пониженной плотности.
35. Для чего применяются утяжелители в тампонажных растворах? Приведите примеры утяжелителей.
36. Какие реагенты используются для регулирования реологических свойств, сроков схватывания и водоотдачи тампонажных растворов?
37. Опишите процесс образования цементного камня из тампонажного раствора.
38. Какие виды деформаций могут возникать в цементном камне и чем они опасны?
39. Каковы основные причины коррозионного разрушения цементного камня в скважинных условиях?
40. По каким критериям оценивается качество цементирования скважин?
41. Какие методы повышения качества цементирования вы знаете?
42. Каково назначение буферных жидкостей и какие требования к ним предъявляются?

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Что представляет собой буровой раствор, его основные функции.
2. Классификация буровых растворов и область их применения.
3. Основные свойства дисперсных систем, используемых в бурении.
4. Параметры буровых растворов и методы их контроля.
5. Материалы и химические реагенты для буровых растворов.
6. Технология выбора типа бурового раствора для конкретных геолого-технических условий.
7. Методы предупреждения и ликвидации поглощений бурового раствора.
8. Циркуляционная и очистная системы буровой установки.
9. Утилизация отходов бурения: экологические аспекты.
10. Что такое тампонажный раствор, его отличия от бурового.
11. Основные требования (технологические, технические, экономические) к тампонажным растворам.
12. Классификация тампонажных растворов.
13. Технологические параметры тампонажных растворов (плотность, растекаемость, водоотдача, сроки схватывания и др.).
14. Вяжущие материалы для тампонажных растворов: портландцемент и его минералы.
15. Свойства сухого цементного порошка и их влияние на качество раствора.
16. Проектирование составов тампонажных растворов (в том числе пониженной и повышенной плотности).
17. Утяжелители и облегчающие добавки для тампонажных растворов.
18. Реагенты для регулирования свойств тампонажных растворов (замедлители, ускорители, понизители водоотдачи и др.).
19. Требования к тампонажному камню и методы оценки его качества.

20. Образование цементного камня, его деформации и коррозия.
21. Контроль качества цементирования скважин.
22. Буферные жидкости: назначение, свойства, применение.
23. Основные направления научных исследований в области тампонажных материалов.

3.2. Темы письменных работ

1. Физико-химические основы твердения тампонажных растворов.
2. Влияние минералогического состава портландцемента на свойства тампонажного камня.
3. Сравнительный анализ отечественных и зарубежных тампонажных цементов.
4. Методы контроля качества тампонажных растворов в промысловых условиях.
5. Тиксотропные тампонажные растворы: свойства, рецептуры и область применения.
6. Реологические свойства тампонажных растворов и методы их регулирования.
7. Требования к тампонажным материалам для крепления эксплуатационных колонн.
8. Влияние температуры и давления на процесс схватывания тампонажного раствора.
9. Облегчённые тампонажные растворы: назначение, компоненты, технологии приготовления.
10. Утяжелённые тампонажные растворы для глубоких и аномально высоких пластовых давлений.
11. Расширяющиеся тампонажные материалы для обеспечения герметичности затрубного пространства.
12. Тампонажные растворы пониженной плотности с использованием микросфер и газообразующих добавок.
13. Соленасыщенные тампонажные композиции для цементирования скважин в соленосных отложениях.
14. Гипсоцементные тампонажные материалы: состав, свойства, применение.
15. Магнезиальные цементы для крепления глубоких нефтяных и газовых скважин.
16. Тампонажные материалы для высокотемпературных скважин (глубиной более 4000 м).
17. Шлакопортландцементные тампонажные составы для крепления скважин при повышенных температурах.
18. Тампонажные растворы для многолетнемерзлых пород: проблемы и решения.
19. Сверхлёгкие тампонажные материалы для условий многолетней мерзлоты.
20. Тампонажные составы для цементирования скважин в трещиноватых и кавернозных породах.
21. Специальные тампонажные материалы для зон с аномально низкими пластовыми давлениями.
22. Тампонажные растворы для морского бурения: особенности и требования.
23. Применение наноцементов и нанодобавок в тампонажных растворах.
24. Геополимерные тампонажные материалы: получение и перспективы применения.
25. Самовосстанавливающиеся (самозалечивающиеся) тампонажные растворы.
26. Тампонажные составы на основе гидрогелей полиакриламида с дисперсными и волокнистыми наполнителями.
27. Биополимерные добавки для регулирования свойств тампонажных растворов.
28. Армированные тампонажные цементы с использованием фиброволокна.
29. Интеллектуальные тампонажные материалы с управляемыми свойствами.
30. Коррозия цементного камня в сероводородсодержащих средах.
31. Биокоррозия тампонажного камня: механизмы и методы защиты.
32. Повышение коррозионной стойкости цементного камня с использованием дезинтеграторной технологии.
33. Факторы, влияющие на долговечность тампонажного камня в эксплуатационных скважинах.
34. Методы прогнозирования коррозионных процессов цементного камня.
35. Качество цементирования: методы контроля и критерии оценки.
36. Причины возникновения заколонных флюидопроявлений и методы их устранения.
37. Математическое моделирование процессов схватывания и твердения тампонажных растворов.
38. Программные комплексы для автоматизированного подбора рецептур тампонажных растворов (CEM.Slurry и др.).
39. Цифровое моделирование процесса цементирования обсадных колонн.
40. Экспериментальные стенды и методы исследования свойств тампонажных материалов.
41. Использование промышленных отходов (шлаков, зол, микрокремнезема) в составе тампонажных материалов.
42. Экологически безопасные тампонажные составы на основе вторичного сырья.
43. Утилизация отработанных буровых и тампонажных растворов: современные технологии.

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 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

_____

_____

Разработка тампонажных материалов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., Профессор, Скрипникова Н.К.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	28,8	28,8	28,8	28,8
Контактная работа	29	29	29	29
Сам. работа	75,2	75,2	75,2	75,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Освоение студентами знаний по основам разработки тампонажных растворов для нефтегазовых скважин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История нефтегазовой отрасли
2.1.2	Химия нефти и газа
2.1.3	Технология полимеров
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Защита интеллектуальной собственности
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.6	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций

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

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

Знать:

Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий

Уметь:

Умеет применять знания для основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

Владеть:

Владеет знаниями основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Знать:

Знает как корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Уметь:

Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Владеть:

Владеет методикой корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

Знать:

Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

Уметь:

Умеет понимать безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

Владеть:

Владеет пониманием безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

Знать:

Знает направления научных исследований в нефтегазовой отрасли

Уметь:

Умеет применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

Владеть:
Владеет знаниями о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знает как корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знает правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знает направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять знания для основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Умеет понимать безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Умеет применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
3.3	**Владеть:**
Владеет знаниями основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Владеет методикой корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Владеет пониманием безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Владеет знаниями о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	

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.

Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Подготовка бакалавров к профессиональной деятельности в области проектирования сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знать принципы организации и технологии сооружения и ремонта трубопроводов и конструкций с помощью различных способов сварки.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Уметь анализировать параметры работы сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знать принципы разработки нового вспомогательного оборудования и приспособлений для сварки металлоконструкций.
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	-

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	-
Владеть:	
Уровень 1	Владеть методами диагностики технологического сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать принципы организации и технологии сооружения и ремонта трубопроводов и конструкций с помощью различных способов сварки.
3.1.2	Знать принципы разработки нового вспомогательного оборудования и приспособлений для сварки металлоконструкций.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь анализировать параметры работы сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеть методами диагностики технологического сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

1. В чём заключается процесс сварки и их разновидности?
2. В чём заключается преимущества сварки?
3. Каковы тенденции развития сварки?
4. Как классифицируются сварочные процессы?
5. В чём заключается сущность металлургических процессов при термических видах сварки?
6. Каковы металлургические процессы при термомеханических видах сварки?
7. В чём заключаются физические процессы при механических видах сварки
8. В чём сущность ручной электродуговой сварки?
9. Какие существуют разновидности сварных швов?
10. В чём заключается процесс электродуговой сварки?
11. Какие существуют разновидности дефектов сварных соединений?
12. Какие существуют дефекты сварки и методы их устранения?
13. Какие существуют виды сварки и разновидности сварки по классам?
14. Как классифицируется сварка по физическим признакам?
15. Как классифицируется сварка по механизации?
16. Как классифицируется сварка по способу защиты?
17. Какие существуют разновидности сварных швов?
18. Какие существуют основные параметры формы кромок?
19. Какие существуют вспомогательные знаки для условного обозначения сварных швов?
20. Какие существуют примеры условного обозначений сварных швов?
21. Какие существуют принцип работы, и последовательность работы ручной дуговой сваркой?
22. По каким признакам классифицируется электроды?
23. Какие существуют дефекты сварных швов?
24. Какие существуют виды брака сварных швов?
25. Какие существуют методы устроения дефектов сварных швов?
26. В чём заключаются физические процессы при механических видах сварки?
27. В чём сущность ручной электродуговой сварки?
28. Опишите строение сварочной дуги и её свойства.
29. В чём особенности электродов для различных видов дуговой сварки?
30. Опишите процесс сварки в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом.
31. Опишите оборудование для автоматической, полуавтоматической и ручной сварки в среде защитных газов.
32. В чём особенности сварки в углекислом газе?
33. В чём сущность сварки в среде инертных газов?
34. Какие существуют виды деформации и напряжения при сварке?
35. Каковы основные мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке?
36. В чём сущность техники ручной дуговой сварки при выполнении различных видов швов?
37. В чём сущность автоматической сварки под слоем флюса?
38. В чём сущность процесса газовой сварки: материалы, оборудование и область применения?
39. Какие существуют разновидности сварочного пламени и их структура?.
40. Какую применяют аппаратуру для газовой резки?
41. Каковы особенности сварки углеродистых и легированных сталей?
42. Какова технология сварки чугуна?
43. В чём особенности сварки цветных металлов и сплавов?
44. Приведите классификацию источников питания сварочной дуги.
45. В чём сущность плазменной сварки и резки металлов?
46. Оборудование и материалы, применяемые при газовой сварки и резке металлов.
47. Типы сварочных трансформаторов, требования, предъявляемые к ним.
48. Инверторные источники питания для электродуговой сварки.
49. Плазменная сварка и резка металлов.
50. Технология сварки трубопроводов и конструкций

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Что такое «сварка»?
2. Классификация видов сварки по форме применяемой энергии.
3. Виды сварки плавлением (классификация).
4. Виды сварки давлением (классификация).
5. Строение сварочной дуги.
6. Основные процессы, протекающие в сварочной дуге.
7. Технологические свойства сварочной дуги.
8. Ручная дуговая сварка.
9. Сварка в среде защитных газов.
10. Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса.
11. Электрошлаковая сварка.
12. Плазменная сварка.
13. Лазерная сварка.

14. Контактная сварка.
15. Кузнечная сварка.
16. Сварка трением.
17. Диффузионная сварка.
18. Ультразвуковая сварка.
19. Сварка взрывом.
20. Типы сварных соединений.
21. Типы сварных швов по положению в пространстве.
22. Типы сварных швов по протяженности.
23. Типы сварных швов по количеству слоёв и проходов.
24. Основные геометрические параметры сварного шва.
25. Условные обозначения сварных швов на чертежах.
26. Электроды для дуговой сварки
27. Подготовка деталей под сварку
28. Технология выполнения ручной дуговой сварки
29. Сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей
30. Сварка легированных и закаливающихся сталей

3.2. Темы письменных работ

ГОСТы на сварные соединения и швы.
Обозначение сварных швов на чертежах.
Обозначение электродов для РДС. Виды покрытий электродов.
Классификация и обозначение сварочных проволок.
Технологические операции при сварке.
Расчет режимов сварки.
РДС низкоуглеродистых и низколегированных сталей.

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 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.

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

_____

_____

Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Колмогоров Дмитрий Евгеньевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31,15	31,15	31,15	31,15
Сам. работа	86,2	86,2	86,2	86,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Подготовка бакалавров к профессиональной деятельности в области проектирования сварочно-монтажных работ при сооружении трубопроводов и конструкций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Химия
2.1.2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.3	Электротехника
2.1.4	Трубопроводностроительные материалы
2.1.5	Математика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.2	Технологическое проектирование
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Знать принципы организации и технологии сооружения и ремонта трубопроводов и конструкций с помощью различных способов сварки.
Уметь:
-
Владеть:
-

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
-
Уметь:
Уметь анализировать параметры работы сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций
Владеть:
-

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Знать принципы разработки нового вспомогательного оборудования и приспособлений для сварки металлоконструкций.
Уметь:
-
Владеть:
-

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
-
Уметь:
-
Владеть:
Владеть методами диагностики технологического сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов

и конструкций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать принципы организации и технологии сооружения и ремонта трубопроводов и конструкций с помощью различных способов сварки.	
-	
Знать принципы разработки нового вспомогательного оборудования и приспособлений для сварки металлоконструкций.	
-	
3.2	**Уметь:**
-	
Уметь анализировать параметры работы сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций	
-	
-	
3.3	**Владеть:**
-	
-	
-	
Владеть методами диагностики технологического сварочного оборудования, применяемого при сооружении трубопроводов и конструкций.	

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.

Процессы и аппараты химической технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о процессах и аппаратах химической технологии.

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

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:	
Уровень 1	Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Знать:	
Уровень 1	Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

Знать:	
Уровень 1	Знает технологические процессы в области нефтегазового дела
Уметь:	
Уровень 1	Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства. Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей. Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования. Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей. Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов. Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования. Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела. Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ. Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Классификация процессов химической технологии.
2. Система единиц измерения.
3. Условия однозначности и виды подобия.
4. Инварианты подобия.
5. Преобразование дифференциальных уравнений методами теории подобия для получения критериев.
6. Основные понятия и определения гидравлики.
7. Силы, действующие на жидкость.
8. Физические свойства жидкости.
9. Уравнения равновесия Эйлера.
10. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
11. Давление жидкости на дно и стенки сосуда.
12. Основные понятия и определения гидродинамики.
13. Уравнения движения Эйлера.
14. Уравнения движения Навье-Стокса.
15. Уравнение неразрывности (сплошности) потока.
16. Гидродинамическое подобие.
17. Сообщающиеся сосуды.
18. Истечение жидкости из отверстий и резервуаров, через водослив.
19. Гидравлические методы измерения расхода жидкостей и газов.
20. Гидродинамические сопротивления.
21. Общие сведения о неоднородных системах.
22. Гравитационное осаждение.
23. Сопротивление слоя зернистого материала.
24. Режимы движения потока через зернистые материалы.
25. Гидродинамика псевдоожиженных слоев.
26. Физическая сущность процесса фильтрования.
27. Фильтрование суспензий под действием перепада давления.
28. Центробежное фильтрование суспензий.
29. Область применения, параметры работы и классификация насосов.
30. Область применения, параметры работы и классификация компрессоров.

31. Термодинамика компрессорного процесса.
32. Основные понятия и определения теплообменных процессов.
33. Основное уравнение теплопередачи.
34. Средняя движущая сила теплообменных процессов.
35. Теплопроводность и теплопередача.
36. Теплопроводность через цилиндрическую стенку.
37. Теплоотдача без изменения агрегатного состояния среды.
38. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния среды.
39. Подобие теплообменных процессов.
40. Определение поверхности нагрева при переменных теплоемкостях и переменных коэффициентах теплопередачи.
41. Коэффициент теплоотдачи при непосредственном соприкосновении потоков.
42. Классификация теплоносителей.
43. Классификация теплообменных аппаратов.
44. Двухтрубные и змеевиковые теплообменники.
45. Аппараты с двойными стенками (рубашками).
46. Основные понятия и определения процесса выпаривания.
47. Распределение полезной разности температур по корпусам.
48. Однокорпусное выпаривание.
49. Многокорпусное выпаривание.
50. Выпаривание с тепловым насосом.
51. Выпарные аппараты с естественной и принудительной циркуляцией.
52. Основные понятия и определения массообменных процессов.
53. Равновесие и средняя движущая сила массообменных процессов.
54. Подобие массообменных процессов.
55. Дифференциальные уравнения переноса массы.
56. Модели массопереноса.
57. Материальный и тепловой балансы массообменных процессов.
58. Взаимосвязь гидромеханических, тепло- и массообменных процессов.
59. Основные понятия и определения процессов перегонки и ректификации.
60. Равновесие в системе «жидкость – пар».
61. Простая перегонка.
62. Определение рабочего флегмового числа и числа теоретических тарелок.
63. Типы тарелок, применяемые в тарельчатых колоннах.
64. Основные понятия и определения процесса сушки.
65. Физическая сущность процесса сушки.
66. Кинетика сушки.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Основные понятия и определения теплообменных процессов.
2. Основное уравнение теплопередачи.
3. Средняя движущая сила теплообменных процессов.
4. Теплопроводность и теплопередача.
5. Передача тепла конвекцией.
6. Передача тепла излучением.
7. Подобие теплообменных процессов.
8. Классификация теплоносителей.
9. Классификация теплообменных аппаратов.
10. Кожухотрубчатые теплообменники.
11. Аппараты с двойными стенками (рубашками).
12. Основные понятия и определения выпаривания.
13. Однокорпусное выпаривание.
14. Многокорпусное выпаривание.
15. Основные понятия и определения массообменных процессов.
16. Классификация массообменных процессов.
17. Равновесие и средняя движущая сила массообменных процессов.
18. Подобие массообменных процессов.
19. Основные понятия и определения перегонки.
20. Равновесие в системе «жидкость – пар».
21. Простая перегонка.
22. Ректификационные установки.
23. Классификация и конструкция ректификационных колонн.
24. Определение рабочего флегмового числа и числа теоретических тарелок.
25. Основные понятия и определения сушки.
26. Физическая сущность процесса сушки.
27. Кинетика сушки.
28. Общая классификация сушилок.

29. Основные понятия и определения ПАХТ.
30. Классификация процессов химической технологии.
31. Условия однозначности и виды подобия.
32. Инварианты подобия.
33. Законы сохранения субстанций.
34. Законы термодинамического равновесия.
35. Законы переноса субстанций.
36. Основные понятия и определения гидравлики.
37. Массовые (объемные) силы, действующие на жидкость.
38. Поверхностные силы, действующие на жидкость.
39. Физические свойства жидкости.
40. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
41. Основные понятия и определения гидродинамики.
42. Уравнение неразрывности (сплошности) потока.
43. Гидродинамическое подобие.
44. Характеристика ламинарного течения.
45. Характеристика турбулентного течения.
46. Уравнение Бернулли.
47. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов.
48. Гидродинамические сопротивления.
49. Гравитационное осаждение.
50. Сопротивление слоя зернистого материала.
51. Режимы движения потока через зернистые материалы.
52. Гидродинамика псевдоожиженных слоев.
53. Физическая сущность процесса фильтрования.
54. Фильтрование суспензий под действием перепада давления.
55. Центробежное фильтрование суспензий.
56. Область применения, параметры работы и классификация насосов.
57. Поршневые насосы.
58. Шестеренчатые насосы.
59. Центробежные насосы.
60. Область применения, параметры работы и классификация компрессоров.
61. Поршневые компрессоры.
62. Винтовые компрессоры.
63. Центробежные вентиляторы.

1. Основные понятия и определения теплообменных процессов.
Краткий ответ: Теплообмен – это процесс переноса теплоты в пространстве с неоднородным температурным полем. Основные понятия: теплоноситель (среда, участвующая в теплообмене), поверхность теплообмена (стенка, разделяющая среды), движущая сила (разность температур), термическое сопротивление. Классифицируются на стационарные и нестационарные.
2. Основное уравнение теплопередачи.
Краткий ответ: Уравнение теплопередачи имеет вид: $Q = k \cdot F \cdot \Delta t$, где Q – тепловой поток (Вт), k – коэффициент теплопередачи (Вт/(м²•К)), F – площадь поверхности теплообмена (м²), Δt – средняя разность температур между теплоносителями (К). Это уравнение используется для расчёта поверхности нагрева.
3. Средняя движущая сила теплообменных процессов.
Краткий ответ: Средняя движущая сила – это среднелогарифмическая разность температур (Δtср) между горячим и холодным теплоносителями вдоль поверхности нагрева. Рассчитывается по формуле: $\Delta t_{ср} = (\Delta t_б - \Delta t_м) / \ln(\Delta t_б/\Delta t_м)$, где Δtб и Δtм – большая и меньшая разности температур на концах аппарата. Используется для прямотока и противотока.
4. Теплопроводность и теплопередача.
Краткий ответ: Теплопроводность – это молекулярный перенос теплоты в сплошной среде, обусловленный тепловым движением частиц (описывается законом Фурье: $q = -\lambda \cdot \text{grad } t$). Теплопередача – это сложный процесс переноса теплоты от одной подвижной среды к другой через разделяющую их твердую стенку, включающий теплоотдачу от горячей среды к стенке, теплопроводность через стенку и теплоотдачу от стенки к холодной среде.
5. Передача тепла конвекцией.
Краткий ответ: Конвективный теплообмен – это перенос теплоты за счёт движения макрообъёмов жидкости или газа. Различают естественную (свободную) конвекцию, обусловленную разностью плотностей, и вынужденную, возникающую под действием внешних сил (насос, вентилятор). Описывается уравнением Ньютона-Рихмана: $Q = \alpha \cdot F \cdot (t_{ст} - t_{ж})$.
6. Передача тепла излучением.
Краткий ответ: Лучистый теплообмен – это перенос теплоты электромагнитными волнами в инфракрасном диапазоне. Характерен для высоких температур. Основной закон – закон Стефана-Больцмана для абсолютно чёрного тела: $E = \sigma_0 \cdot T^4$. Для реальных тел вводится степень черноты.
7. Подобие теплообменных процессов.
Краткий ответ: Подобие теплообменных процессов означает, что для подобных систем критерии подобия (Nu, Re, Pr, Gr) имеют одинаковые числовые значения. Это позволяет обобщать опытные данные с помощью критериальных уравнений, например, Nu = f(Re, Pr, Gr). Критерии подобия получают из дифференциальных уравнений теплообмена.
8. Классификация теплоносителей.
Краткий ответ: Теплоносители делятся на: первичные (непосредственно получают тепло от источника – дымовые газы,

перегретый пар), вторичные (передают тепло от первичного к технологической среде – водяной пар, горячая вода), промежуточные (используются в системах с защитой от коррозии – органические жидкости, расплавы солей). По агрегатному состоянию: газообразные, жидкие, конденсирующиеся и испаряющиеся.

9. Классификация теплообменных аппаратов.

Краткий ответ: По принципу действия: рекуперативные (теплообмен через стенку), регенеративные (через насадку), смесительные (непосредственный контакт сред). По конструкции: кожухотрубчатые, змеевиковые, пластинчатые, рубашечные. По направлению потоков: прямоток, противоток, перекрестный ток.

10. Кожухотрубчатые теплообменники.

Краткий ответ: Состоят из цилиндрического корпуса (кожуха) и трубной решётки с закреплёнными в ней трубами. Один теплоноситель движется по трубам, другой – в межтрубном пространстве. Различают жёсткие и плавающие конструкции, с U-образными трубами. Применяются при давлениях до 100 атм и температурах до 500 °C.

11. Аппараты с двойными стенками (рубашками).

Краткий ответ: Это теплообменники, у которых нагревающая или охлаждающая среда проходит через рубашку, окружающую ёмкость (сосуд) с продуктом. Рубашки могут быть цельносварными (гладкими), с вмятинами (для турбулизации), или с встроенными змеевиками. Используются в реакторах, выпарных аппаратах.

12. Основные понятия и определения выпаривания.

Краткий ответ: Выпаривание – это процесс концентрирования растворов твёрдых нелетучих веществ путём удаления растворителя в виде пара. Основные понятия: упариваемый раствор, вторичный пар (образующийся при кипении), греющий пар (подводимый для нагрева), полезная разность температур (разность между температурой греющего пара и температурой кипения раствора).

13. Однокорпусное выпаривание.

Краткий ответ: Процесс проводится в одном выпарном аппарате. Греющий пар конденсируется в греющей камере, передавая тепло раствору, который кипит. Вторичный пар удаляется и конденсируется в конденсаторе. Простой, но неэкономичный процесс, так как вторичный пар не используется.

14. Многокорпусное выпаривание.

Краткий ответ: Процесс ведётся в нескольких последовательно соединённых корпусах, где вторичный пар из предыдущего корпуса используется как греющий в следующем. Это позволяет снизить расход первичного пара. Количество корпусов обычно 2–4, так как с каждым корпусом температура кипения падает.

15. Основные понятия и определения массообменных процессов.

Краткий ответ: Массообмен – это перенос одного или нескольких компонентов внутри фазы и через границу раздела фаз под действием градиента концентраций. Движущей силой является разность химических потенциалов (или концентраций). К массообменным процессам относятся: абсорбция, ректификация, экстракция, сушка, адсорбция.

16. Равновесие и средняя движущая сила массообменных процессов.

Краткий ответ: Равновесие в массообмене наступает, когда химические потенциалы компонентов в фазах равны. Движущая сила – это разность между равновесной концентрацией (y, x) и рабочей концентрацией (y, x). Средняя движущая сила рассчитывается как среднелогарифмическая разность концентраций или парциальных давлений по высоте аппарата.

17. Подобие массообменных процессов.

Краткий ответ: Подобие массообменных процессов основано на равенстве критериев подобия (диффузионный критерий Нуссельта – Nud, Рейнольдса Re, Шмидта Sc, Прандтля Pr). Критериальные уравнения для массоотдачи имеют вид: Nud = f (Re, Sc). Это позволяет переносить результаты модельных экспериментов на промышленные аппараты.

18. Основные понятия и определения процессов перегонки и ректификации.

Краткий ответ: Перегонка – разделение жидких смесей путём частичного испарения и последующей конденсации паров. Ректификация – процесс разделения смесей многократным противоточным взаимодействием жидкости и пара, обеспечивающий получение чистых компонентов. Основные элементы: ректификационная колонна, дефлегматор, кипятильник. Ключевые понятия – флегма, орошение, массообменная тарелка.

19. Равновесие в системе «жидкость – пар».

Краткий ответ: Равновесие описывается законом Рауля для идеальных растворов: парциальное давление компонента над раствором равно произведению его давления насыщенного пара на мольную долю в жидкости. На практике используют диаграммы y–x (равновесные кривые) и t–x–y. Относительная летучесть α определяет разделительную способность.

20. Простая перегонка.

Краткий ответ: Это периодический процесс, при котором исходная смесь загружается в куб и нагревается. Образующиеся пары отводятся и конденсируются. Состав получаемого дистиллята меняется со временем (вначале обогащен низкокипящим компонентом, затем содержание его падает). Применяется для предварительного разделения или получения смеси заданного состава.

21. Ректификационные установки.

Краткий ответ: Включают ректификационную колонну с контактными устройствами (тарелки или насадки), кипятильник (испаритель), дефлегматор (конденсатор для возврата части конденсата в колонну) и холодильник. Схема может быть непрерывной или периодической. Для вакуумной ректификации добавляют вакуум-насос.

22. Классификация и конструкция ректификационных колонн.

Краткий ответ: По типу контактных устройств: тарельчатые (колпачковые, ситчатые, клапанные) и насадочные (с нерегулярной и регулярной насадкой). По давлению: атмосферные, вакуумные, высокого давления. По материалу: стальные, медные, стеклянные. Тарелки создают развитую поверхность контакта пара и жидкости.

23. Определение рабочего флегмового числа и числа теоретических тарелок.

Краткий ответ: Рабочее флегмовое число R – это отношение количества возвращаемой на орошение жидкости (флегмы) к количеству отбираемого дистиллята. Минимальное флегмовое число Rmin соответствует бесконечному числу тарелок. Оптимальное R выбирают по минимуму суммарных затрат. Число теоретических тарелок определяют графически по диаграмме y–x, строя ступенчатую линию между рабочей и равновесной линиями. Затем пересчитывают на действительное число тарелок с учётом КПД.

24. Основные понятия и определения сушки.
Краткий ответ: Сушка – это тепловой процесс удаления влаги из твёрдых или пастообразных материалов путём её испарения и отвода образовавшегося пара. Влажность материала – отношение массы влаги к массе сухого или влажного вещества. Движущая сила сушки – разность парциальных давлений водяного пара у поверхности материала и в окружающей среде.
25. Физическая сущность процесса сушки.
Краткий ответ: Влага в материале может находиться в виде свободной (капиллярной, поверхностной) и связанной (адсорбционно-связанной, химической). Процесс сушки складывается из двух периодов: 1) период постоянной скорости (испаряется свободная влага, скорость определяется внешним теплообменом); 2) период падающей скорости (удаляется связанная влага, скорость лимитируется внутренним массопереносом).
26. Кинетика сушки.
Краткий ответ: Кинетика сушки описывает изменение влажности и температуры материала во времени. Основные кривые: кривая сушки (влажность от времени) и кривая скорости сушки (скорость от влажности). Скорость сушки в первом периоде постоянна, во втором уменьшается. Критические точки – влажность в конце первого периода (критическая влажность).
27. Общая классификация сушилок.
Краткий ответ: По способу подвода тепла: конвективные (газом или воздухом), контактные (через стенку), радиационные (излучением), диэлектрические (СВЧ). По конструкции: камерные, туннельные, ленточные, барабанные, распылительные, сушилки с кипящим слоем. По давлению: атмосферные и вакуумные.
28. Основные понятия и определения ПАХТ.
Краткий ответ: ПАХТ – процессы и аппараты химической технологии. Это наука о закономерностях протекания механических, тепловых и диффузионных процессов в промышленных аппаратах. Основные разделы: гидродинамика, теплообмен, массообмен, механика сыпучих сред.
29. Классификация процессов химической технологии.
Краткий ответ: По физической сущности: механические (дробление, сортировка), гидромеханические (отстаивание, фильтрация), тепловые (нагрев, охлаждение), массообменные (абсорбция, ректификация), химические (собственно реакции). По организации: периодические, непрерывные, полунепрерывные. По фазовому состоянию: гомогенные и гетерогенные.
30. Условия однозначности и виды подобия.
Краткий ответ: Условия однозначности – это факторы, выделяющие данное явление из множества подобных: геометрическая форма, физические свойства среды, начальные и граничные условия. Виды подобия: геометрическое, физическое (подобие свойств), временное (кинематическое и динамическое). Полное подобие требует выполнения всех видов.
31. Инварианты подобия.
Краткий ответ: Инварианты подобия – это безразмерные комплексы (критерии подобия), которые сохраняют свои числовые значения для подобных явлений. Например, критерий Рейнольдса $Re = \rho \cdot v \cdot l/\mu$, число Прандтля $Pr = \nu/a$, число Нуссельта $Nu = \alpha \cdot l/\lambda$. Они являются обобщёнными переменными.
32. Законы сохранения субстанций.
Краткий ответ: Фундаментальные физические законы, лежащие в основе ПАХТ: закон сохранения массы (уравнение неразрывности), закон сохранения энергии (первое начало термодинамики), закон сохранения количества движения (второй закон Ньютона). Математические формулировки этих законов – основа дифференциальных уравнений переноса.
33. Законы термодинамического равновесия.
Краткий ответ: Определяют условия, при которых система достигает равновесия: механическое (равенство давлений), тепловое (равенство температур), химическое (равенство химических потенциалов компонентов). Правило фаз Гиббса: $С = К – Ф + 2$ (число степеней свободы).
34. Законы переноса субстанций.
Краткий ответ: Это феноменологические законы, связывающие поток субстанции с движущей силой: закон Фурье (теплопроводность), закон Ньютона (вязкость, перенос импульса), закон Фика (диффузия, перенос массы). Все они имеют аналогичный вид: поток = коэффициент переноса × градиент.
35. Основные понятия и определения гидравлики.
Краткий ответ: Гидравлика – наука о движении и равновесии жидкостей. Основные понятия: жидкость (капельная и газообразная), гидростатическое давление, гидродинамический напор, расход (объёмный, массовый), скорость потока, сечение потока. Разделы: гидростатика и гидродинамика.
36. Массовые (объемные) силы, действующие на жидкость.
Краткий ответ: Это силы, пропорциональные массе (объёму) жидкости: сила тяжести (вес), центробежная сила, инерционные силы. В гидростатике наиболее важна сила тяжести, которая определяет гидростатическое давление в поле силы тяжести.
37. Поверхностные силы, действующие на жидкость.
Краткий ответ: Это силы, действующие на поверхности раздела фаз или на границах объёма жидкости: силы давления со стороны соседних частиц, силы трения (вязкостного сопротивления), силы поверхностного натяжения. В статике поверхностные силы сводятся к гидростатическому давлению.
38. Физические свойства жидкости.
Краткий ответ: Основные свойства: плотность (ρ), удельный вес ($\gamma = \rho \cdot g$), вязкость (динамическая μ и кинематическая $\nu = \mu/\rho$), сжимаемость (коэффициент объёмного сжатия), температурное расширение, поверхностное натяжение. Вязкость определяет сопротивление движению.
39. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
Краткий ответ: Основное уравнение: $p = p_0 + \rho \cdot g \cdot h$, где p – давление в глубине, p_0 – давление на свободной поверхности. Закон Паскаля: давление, производимое на жидкость, передаётся без изменения во все точки жидкости. Используется в гидравлических прессах, домкратах.

40. Основные понятия и определения гидродинамики.
Краткий ответ: Гидродинамика – раздел гидравлики, изучающий движение жидкостей. Основные понятия: установившееся (стационарное) и неустановившееся движение, живое сечение потока, расход, средняя скорость, линия тока, трубка тока. Классификация: напорные и безнапорные потоки.
41. Уравнение неразрывности (сплошности) потока.
Краткий ответ: Для стационарного потока несжимаемой жидкости: $Q = v_1 \cdot S_1 = v_2 \cdot S_2 = const$ (для любых сечений). Это означает, что расход жидкости постоянен вдоль потока. Физически отражает закон сохранения массы: сколько жидкости входит, столько же выходит.
42. Гидродинамическое подобие.
Краткий ответ: Подобие гидродинамических потоков означает равенство критериев подобия: Re (гидродинамическое), Fr (гравитационное), Eu (Эйлера), We (поверхностное натяжение). Для практических расчётов часто используют только Re, поскольку он определяет режим течения (ламинарный, турбулентный).
43. Характеристика ламинарного течения.
Краткий ответ: Ламинарное течение – слоистое, упорядоченное, без перемешивания частиц. Наблюдается при малых числах Re (< 2000 для круглой трубы). Скорость по сечению распределена по параболе. Потери давления пропорциональны скорости в первой степени (закон Пуазейля).
44. Характеристика турбулентного течения.
Краткий ответ: Турбулентное течение – хаотичное, неупорядоченное, с интенсивным перемешиванием. Наступает при Re > 4000. Профиль скоростей близок к прямоугольному. Потери давления пропорциональны скорости в степени ~1,75…2. Характерна пульсация скорости и давления.
45. Уравнение Бернулли.
Краткий ответ: Уравнение для установившегося потока идеальной жидкости: $z_1 + p_1/(\rho g) + v_1^2/(2g) = z_2 + p_2/(\rho g) + v_2^2/(2g) = const$. Для реальной жидкости добавляется потеря напора hп. Это частный случай закона сохранения энергии. Используется для расчёта скоростей и давлений в трубопроводах.
46. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов.
Краткий ответ: Сопротивление складывается из потерь на трение по длине (Δртр) и на местные сопротивления (Δрм). Общая формула: $\Delta p = \lambda \cdot (l/d) \cdot (\rho \cdot v^2/2) + \Sigma\xi \cdot (\rho \cdot v^2/2)$, где λ – коэффициент гидравлического трения, ξ – коэффициент местного сопротивления. Определяет мощность насоса.
47. Гидродинамические сопротивления.
Краткий ответ: Это потери давления (напора) при движении жидкости, обусловленные трением и вихреобразованиями. Виды: сопротивление трения (по длине) и местные сопротивления (повороты, сужения, расширения, арматура). Зависят от режима движения, шероховатости стенок и геометрии потока.
48. Гравитационное осаждение.
Краткий ответ: Процесс разделения неоднородных систем (суспензий, газовых взвесей) под действием силы тяжести. Частицы оседают на дно или всплывают. Скорость осаждения описывается законом Стокса (для Re < 1): $w = d^2 \cdot (\rho тв - \rho ж) \cdot g/(18 \cdot \mu)$. Используется в отстойниках, сгустителях.
49. Сопротивление слоя зернистого материала.
Краткий ответ: Сопротивление слоя определяется потерей давления при прохождении жидкости через слой. Описывается уравнением Дарси-Вейсбаха с введением удельной поверхности и порозности. Для расчёта используют критериальное уравнение: Eu = f(Re, ε). При ламинарном режиме – закон Дарси.
50. Режимы движения потока через зернистые материалы.
Краткий ответ: Выделяют три режима: 1) ламинарный (фильтрационный) – при малых скоростях; 2) переходный (вязкостно-инерционный); 3) турбулентный – при больших скоростях, когда инерционные силы преобладают над вязкостными. Режим определяется числом Рейнольдса для зернистого слоя.
51. Гидродинамика псевдоожиженных слоев.
Краткий ответ: При пропускании жидкости или газа снизу вверх через слой твёрдых частиц при достижении критической скорости слой переходит в псевдоожиженное состояние (кипящий слой). Частицы начинают интенсивно перемешиваться, что приводит к высокой тепло- и массообменной интенсивности. Применяется в реакторах, сушилках.
52. Физическая сущность процесса фильтрования.
Краткий ответ: Фильтрование – разделение суспензий под действием перепада давления через пористую перегородку (фильтровальную ткань, мембрану). Твёрдые частицы задерживаются, образуя осадок на перегородке или внутри пор. Жидкость (фильтрат) проходит сквозь перегородку. Движущая сила – разность давлений по обе стороны перегородки.
53. Фильтрование суспензий под действием перепада давления.
Краткий ответ: Осуществляется в фильтр-прессах, вакуум-фильтрах, где создаётся перепад давления за счёт вакуума или избыточного давления. Процесс описывается уравнением фильтрования, связывающим объём фильтрата с сопротивлением осадка и перегородки. В начале фильтрации сопротивление осадка растёт, скорость падает.
54. Центробежное фильтрование суспензий.
Краткий ответ: Процесс разделения в центрифугах, где центробежная сила заменяет перепад давления. Суспензия загружается в ротор, который вращается. Твёрдая фаза отбрасывается к стенкам, жидкость проходит через фильтрующую перегородку. Интенсифицирует разделение по сравнению с гравитацией.
55. Область применения, параметры работы и классификация насосов.
Краткий ответ: Насосы используются для перекачивания жидкостей. Основные параметры: подача (Q, м³/с), напор (H, м), мощность (N). Классификация: динамические (лопастные – центробежные, осевые) и объёмные (поршневые, роторные, шестерёнчатые). Применяются в системах водоснабжения, подачи реагентов, перекачки нефти.
56. Поршневые насосы.
Краткий ответ: Объёмные насосы с возвратно-поступательным движением поршня (плунжера). Создают высокое давление (до 1000 атм), обеспечивают постоянную подачу, но пульсируют. Требуют клапанов. Применяются для вязких жидкостей, дозирования.

57. Шестеренчатые насосы.
Краткий ответ: Роторные насосы, где рабочая камера образована двумя шестернями. При вращении зубья захватывают жидкость и переносят её из всасывающей полости в нагнетательную. Обеспечивают равномерную подачу, компактны. Используются для перекачки масел, вязких нефтепродуктов.
58. Центробежные насосы.
Краткий ответ: Динамические лопастные насосы, в которых жидкость вращается в рабочем колесе, получая центробежную силу, и отбрасывается к выходу. Создают напор за счёт скорости. Просты, надёжны, имеют большую подачу. Характеристика: Q–H, мощность, КПД. Находят широкое применение на НПЗ.
59. Область применения, параметры работы и классификация компрессоров.
Краткий ответ: Компрессоры служат для сжатия газов. Основные параметры: производительность, давление нагнетания, мощность. Классификация: по принципу действия (объёмные – поршневые, роторные, винтовые; динамические – центробежные, осевые). Применяются для воздухоснабжения, транспорта газа, в химических производствах.
60. Поршневые компрессоры.
Краткий ответ: Объёмные компрессоры с поршнем, совершающим возвратно-поступательные движения. Позволяют достигать высоких давлений (до 1000 атм). Имеют клапаны. Работают ступенчато (многоступенчатые) с промежуточным охлаждением для повышения эффективности.
61. Винтовые компрессоры.
Краткий ответ: Роторные компрессоры с двумя винтообразными роторами (ведущим и ведомым). Газ захватывается во впадины и сжимается при повороте. Отличаются малой вибрацией, отсутствием клапанов, непрерывностью подачи. Используются в холодильной технике и для транспорта газов.
62. Центробежные вентиляторы.
Краткий ответ: Динамические машины для перемещения газов с небольшим повышением давления (до 15 кПа). Рабочее колесо с лопатками создаёт поток. Характеристика аналогична центробежным насосам. Применяются для вентиляции, дымососов, подачи воздуха в топки.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Химическая технология.
2. Законы сохранения и переноса субстанций.
3. Законы термодинамического равновесия.
4. Фильтрование суспензий под действием перепада давления.
5. Центробежное фильтрование суспензий.
6. Теплопередача методом конвекции.
7. Теплопередача методом излучения.
8. Барабанные сушилки.
9. Дробилки.
10. Мельницы грубого и тонкого измельчения.
11. Мельницы сверхтонкого измельчения.
12. Смесители для сыпучих материалов.
13. Смесители для пастообразных материалов.
14. Грохоты.
15. Кожухотрубчатые теплообменники.
16. Аппараты с поверхностью теплообмена, изготовленной из листового материала.
17. Теплообменники воздушного охлаждения, «труба в трубе», оросительные, погружные змеевиковые и смесительные.
18. Теплообменные аппараты из неметаллических материалов.
19. Регенеративные теплообменники.
20. Тарельчатые массообменные аппараты для процессов ректификации и абсорбции.
21. Насадочные массообменные аппараты.
22. Устройства для сепарации газожидкостных потоков.
23. Экстракционные аппараты для систем жидкость – жидкость.
24. Аппараты для сушки материалов.
25. Фильтры для жидкостей.
26. Микро- и ультрафильтрационные аппараты.
27. Центрифуги.
28. Сепараторы.
29. Гидроциклоны.
30. Пылеочистное оборудование.
31. Газожидкостные реакторы.
32. Аппараты для проведения реакций между газом и твердым веществом.
33. Аппараты для проведения газовых реакций на твердом катализаторе.
34. Печи пиролиза и крекинга.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии»

Вариант 1
1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Какой критерий определяет режим течения жидкости в трубе?
а) Nu
б) Re
в) Pr
г) Gr
2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Потери давления при ламинарном течении пропорциональны скорости в степени:
а) 1
б) 2
в) 0,5
г) 1,75
3. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое состояние слоя зернистого материала достигается при скорости фильтрации выше критической?
а) фильтрационный режим
б) псевдоожиженный слой
в) плотный слой
г) режим струйного течения
4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое уравнение описывает теплопроводность?
а) Ньютона-Рихмана
б) Фурье
в) Фика
г) Дарси
5. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Для каких аппаратов характерна опасность возникновения гидравлического удара?
а) для кожухотрубчатых теплообменников
б) для центробежных насосов
в) для поршневых насосов
г) для сушилок с кипящим слоем
6. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое явление может привести к аварийному повышению давления в компрессоре?
а) снижение температуры газа
б) забивка нагнетательного клапана
в) увеличение скорости вращения
г) повышение влажности
7. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая температура является критической с точки зрения безопасной эксплуатации теплообменников с огневым обогревом?
а) температура плавления материала стенки
б) температура воспламенения теплоносителя
в) температура начала коррозии
г) температура кипения воды
8. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Укажите верное утверждение: при центробежном фильтровании давление на фильтрующую перегородку создаётся за счёт:
а) вакуума
б) сжатого воздуха
в) центробежной силы
г) гидростатического столба
9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Что из перечисленного относится к условиям однозначности для процесса теплообмена?
а) критерий Рейнольдса
б) критерий Нуссельта
в) геометрическая форма аппарата
г) граничные условия
д) физические свойства среды
10. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие параметры необходимо контролировать для обеспечения взрывобезопасности при работе ректификационной колонны с легковоспламеняющимися жидкостями?
а) давление в колонне
б) температуру куба и верха
в) концентрацию кислорода в аппарате
г) уровень жидкости в кубе
д) все перечисленные
11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое уравнение является основным для расчёта поверхности нагрева теплообменника?
а) уравнение теплопроводности
б) уравнение теплопередачи
в) уравнение Ньютона-Рихмана
г) уравнение сохранения энергии

12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой тип теплообмена используется в выпарных аппаратах с естественной циркуляцией?
а) вынужденная конвекция
б) свободная конвекция
в) лучистый теплообмен
г) теплопроводность
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что является движущей силой массообменного процесса?
а) разность температур
б) разность давлений
в) разность концентраций
г) разность плотностей
14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой аппарат применяют для разделения жидких смесей на компоненты с высокой чистотой?
а) отстойник
б) фильтр-пресс
в) ректификационная колонна
г) испаритель
15. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое флегмовое число обеспечивает минимум суммарных затрат на ректификацию?
а) минимальное
б) рабочее оптимальное
в) бесконечное
г) максимально возможное
16. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для увеличения производительности центробежного насоса при неизменной частоте вращения необходимо:
а) увеличить диаметр рабочего колеса
б) уменьшить диаметр рабочего колеса
в) задвинуть задвижку на напорной линии
г) перейти на параллельное соединение двух насосов
17. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом теплообменного аппарата и его конструктивной особенностью:
1. кожухотрубчатый
2. змеевиковый
3. пластинчатый
4. рубашечный
а) набор гофрированных плит
б) труба, свёрнутая в спираль
в) пучок труб в корпусе
г) полость, окружающая ёмкость
18. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие факторы влияют на рабочее флегмовое число в ректификационной колонне?
а) относительная летучесть компонентов
б) требуемая чистота дистиллята
в) количество теоретических тарелок
г) стоимость греющего пара и охлаждающей воды
19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между законом переноса и уравнением:
1. закон Ньютона (вязкость)
2. закон Фурье
3. закон Фика
4. закон Дарси
а) $\tau = -\mu \cdot (dw/dy)$
б) $j = -D \cdot (dC/dx)$
в) $q = -\lambda \cdot (dt/dx)$
г) $u = -K \cdot (dH/dl)$
20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом сушилки и её характеристикой:
1. распылительная
2. барабанная
3. сушка в кипящем слое
4. вакуумная
а) сушка пастообразных материалов при пониженном давлении
б) сушка жидких продуктов в виде капель в потоке горячего газа
в) сушка сыпучих продуктов во вращающемся барабане
г) сушка зернистых материалов в интенсивно перемешиваемом слое

Вариант 2

1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое число подобия характеризует интенсивность теплоотдачи?
а) Re
б) Nu
в) Pr
г) Gr
2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Что произойдёт с фильтрованием, если резко увеличится перепад давления?
а) скорость фильтрации возрастёт пропорционально
б) произойдёт уплотнение осадка, скорость может снизиться
в) фильтрация прекратится
г) возрастёт влажность осадка
3. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой вид теплообмена преобладает в кожухотрубчатом теплообменнике при работе с водой?
а) теплопроводность
б) вынужденная конвекция
в) свободная конвекция
г) излучение
4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
При каком режиме течения газа через зернистый слой потери давления пропорциональны квадрату скорости?
а) ламинарном
б) переходном
в) турбулентном
г) всегда пропорциональны первой степени
5. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая опасность возникает при эксплуатации выпарного аппарата с использованием токсичного растворителя?
а) перегрев греющей камеры
б) образование накипи
в) утечка вторичного пара в атмосферу
г) коррозия днища
6. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Укажите, какой критерий безопасности должен контролироваться в ректификационной колонне при повышении давления сверх допустимого:
а) срабатывание предохранительного клапана
б) остановка дефлегматора
в) снижение подачи флегмы
г) увеличение орошения
7. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какая аварийная ситуация наиболее характерна для поршневых компрессоров?
а) помпаж
б) гидравлический удар
в) перегрев головки цилиндра
г) кавитация
8. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
При центробежном фильтровании суспензий накопление осадка на сетке приводит к:
а) увеличению производительности
б) уменьшению производительности
в) не влияет
г) улучшению качества фильтрата
9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Для предотвращения взрыва в аппарате с органическим теплоносителем необходимо:
а) обеспечить инертизацию азотом
б) снизить давление
в) увеличить скорость циркуляции
г) использовать огнепреградители
д) все перечисленное
10. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие параметры (не менее двух) определяют безопасный режим работы сушилки с взрывоопасной пылью?
а) температура сушильного агента
б) концентрация пыли в аппарате
в) влажность исходного материала
г) скорость воздуха
д) материал лопаток
11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое флегмовое число в ректификации?
а) отношение количества дистиллята к количеству флегмы
б) отношение количества флегмы к количеству дистиллята
в) отношение кубового остатка к флегме

г) отношение пара к жидкости
12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Для каких целей служит закон Паскаля в технике?
а) для расчёта теплообмена
б) для создания гидравлических прессов
в) для измерения расхода
г) для проектирования сушилок
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что показывает уравнение неразрывности потока?
а) изменение давления вдоль потока
б) постоянство расхода в любом сечении
в) потерю энергии
г) изменение температуры
14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой параметр является основным при выборе насоса?
а) мощность двигателя
б) подача и напор
в) материал корпуса
г) частота вращения
15. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В многокорпусной выпарной установке давление в последнем корпусе обычно:
а) выше, чем в первом
б) ниже, чем в первом
в) равно атмосферному
г) выбирается произвольно
16. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое оборудование обязательно входит в ректификационную установку непрерывного действия?
а) фильтр
б) дефлегматор
в) центрифуга
г) барабанная сушилка
17. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом теплоносителя и его областью применения:
1. водяной пар
2. дымовые газы
3. горячая вода
4. органический теплоноситель (масло)
а) системы отопления и ГВС
б) высокотемпературный нагрев в реакторах
в) обогрев выпарных аппаратов до 150 °C
г) нагрев печей, сушилок
18. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между критерием подобия и физическим явлением:
1. Re
2. Nu
3. Pr
4. Gr
а) отношение силы вязкости к силе инерции
б) отношение подъёмной силы к силе вязкости
в) отношение интенсивности конвекции к теплопроводности
г) отношение интенсивности теплоотдачи к теплопроводности
19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом насоса и его характеристикой:
1. центробежный
2. поршневой
3. шестеренчатый
а) равномерная подача, высокое давление, пульсация
б) создаёт напор за счёт центробежной силы, большая подача
в) компактный, для вязких жидкостей
20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между массообменным процессом и его движущей силой:
1. абсорбция
2. ректификация
3. сушка
4. экстракция
а) разность парциальных давлений пара у поверхности и в газе
б) разность концентраций компонента в растворителе и экстрагенте
в) разность между равновесной и рабочей концентрацией газа в жидкости

г) разность между равновесными и рабочими концентрациями паровой и жидкой фаз

Вариант 3

1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое число подобия характеризует соотношение сил инерции и сил вязкости в потоке жидкости?
а) Nu
б) Re
в) Pr
г) Gr

2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой закон описывает перенос импульса в жидкости при её течении?
а) закон Фурье
б) закон Фика
в) закон Ньютона (вязкости)
г) закон Стефана-Больцмана

3. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Что является движущей силой процесса гравитационного осаждения?
а) разность концентраций
б) разность плотностей частицы и среды
в) разность температур
г) разность давлений

4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
При каком режиме течения жидкости в трубе потери давления на трение пропорциональны скорости в первой степени?
а) турбулентном
б) переходном
в) ламинарном
г) критическом

5. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какая опасность возникает при резком перекрытии задвижки на напорной линии центробежного насоса?
а) кавитация
б) гидравлический удар
в) помпаж
г) перегрев двигателя

6. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для обеспечения взрывобезопасности в ректификационной колонне с низкокипящими углеводородами необходимо контролировать:
а) температуру куба
б) давление в колонне
в) уровень жидкости на тарелках
г) все перечисленное

7. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое явление наблюдается при нарушении циркуляции воды в выпарном аппарате?
а) кристаллизация солей на стенках
б) местный перегрев и прогорание стенки
в) снижение производительности
г) увеличение вязкости раствора

8. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
При аварийном повышении давления в компрессоре срабатывает предохранительный клапан. Какие действия оператора являются правильными?
а) немедленно остановить компрессор
б) выяснить причину повышения давления
в) проверить работу клапана
г) сбросить газ в атмосферу без ограничений

9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие факторы (не менее двух) влияют на скорость фильтрования суспензий?
а) вязкость фильтрата
б) перепад давления
в) температура воздуха в цехе
г) пористость осадка

10. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие параметры определяют безопасный режим эксплуатации парового теплообменника?
а) температура стенки
б) давление пара
в) уровень конденсата
г) материал уплотнений

11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое коэффициент теплопередачи k?
а) отношение теплового потока к площади и разности температур

б) отношение разности температур к тепловому потоку
в) теплопроводность материала стенки
г) скорость нагрева жидкости
12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс используется для разделения жидких смесей с близкими температурами кипения?
а) простая перегонка
б) ректификация
в) фильтрование
г) выпаривание
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое флегма в ректификационной колонне?
а) пары, поднимающиеся снизу
б) жидкость, возвращаемая на орошение колонны
в) готовый продукт – дистиллят
г) кубовый остаток
14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким уравнением описывается теплоотдача от стенки к жидкости?
а) $Q = k \cdot F \cdot \Delta t$
б) $Q = \alpha \cdot F \cdot (t_{ст} - t_{ж})$
в) $Q = \lambda \cdot F \cdot (dt/dx)$
г) $Q = \sigma \cdot T^4$
15. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В многокорпусной выпарной установке температура кипения раствора в последнем корпусе ниже, чем в первом. Это связано с:
а) повышением концентрации
б) понижением давления
в) увеличением вязкости
г) уменьшением поверхности нагрева
16. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какой критерий подобия используется для описания процесса теплообмена при естественной конвекции?
а) Re
б) Pr
в) Gr
г) Nu
17. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между физическим законом переноса и уравнением:
1. закон Фика
2. закон Фурье
3. закон Ньютона (для жидкостей)
4. закон Ньютона-Рихмана
а) $q = -\lambda \cdot \text{grad } t$
б) $\tau = \mu \cdot (dw/dy)$
в) $Q = \alpha \cdot F \cdot (t_{ст} - t_{ж})$
г) $j = -D \cdot \text{grad } C$
18. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом ректификационной тарелки и её характеристикой:
1. колпачковая
2. ситчатая
3. клапанная
а) имеет подвижные диски для регулировки прохода пара
б) пар проходит через отверстия в тарелке, жидкость перетекает через перелив
в) имеет щелевые колпачки для барботажа пара
19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом насоса и его применением:
1. центробежный
2. поршневой
3. шестеренчатый
а) перекачка вязких нефтепродуктов
б) подача воды в больших объёмах при низком давлении
в) дозирование реагентов при высоком давлении
20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между массообменным процессом и его движущей силой:
1. абсорбция
2. ректификация
3. сушка
4. экстракция
а) разность концентраций компонента в двух несмешивающихся жидкостях
б) разность между равновесной и рабочей концентрацией газа в жидкости

в) разность парциальных давлений пара у поверхности материала и в газе
г) разность между равновесными и рабочими концентрациями паровой и жидкой фаз

Вариант 4
1. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое число подобия характеризует подобие тепловых процессов?
а) Re
б) Nu
в) Gr
г) Ga
2. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое критическая скорость псевдоожижения?
а) скорость, при которой частицы начинают двигаться
б) скорость, при которой слой переходит в кипящее состояние
в) скорость, при которой слой уносится потоком газа
г) скорость, при которой прекращается фильтрация
3. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое уравнение описывает сопротивление зернистого слоя при ламинарном режиме фильтрации?
а) закон Пуазейля
б) закон Дарси
в) закон Стокса
г) закон Бернулли
4. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)
Что является причиной кавитации в центробежных насосах?
а) высокая температура жидкости
б) низкое давление на всасывании
в) большое гидравлическое сопротивление
г) неправильная частота вращения
5. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое вещество чаще всего используется в качестве инертного газа для продувки аппаратов перед ремонтом?
а) кислород
б) азот
в) водород
г) воздух
6. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какой параметр необходимо контролировать в первую очередь при работе сушилки с органическим растворителем для предотвращения взрыва?
а) температуру теплоносителя
б) концентрацию паров растворителя
в) влажность материала
г) скорость газа
7. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что такое красноломкость стали, и как она связана с технологическими процессами?
а) потеря прочности при высоких температурах
б) окисление поверхности при нагреве
в) повышенная хрупкость в интервале красного каления
г) склонность к коррозии
8. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
При аварийной остановке выпарного аппарата с агрессивным раствором необходимо:
а) немедленно опорожнить аппарат
б) отключить подачу греющего пара
в) промыть аппарат водой
г) перекрыть все задвижки
9. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Какие факторы влияют на процесс гравитационного осаждения частиц в жидкости?
а) размер и плотность частиц
б) вязкость и плотность жидкости
в) температура окружающей среды
г) цвет частиц
10. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)
Для безопасной эксплуатации поршневого компрессора необходимо контролировать:
а) температуру газа после каждой ступени
б) давление масла в системе смазки
в) уровень масла в картере
г) все перечисленное
11. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое удельный тепловой поток?
а) количество теплоты, переданное через единицу поверхности в единицу времени

б) общее количество переданной теплоты
в) разность температур теплоносителей
г) теплопроводность материала
12. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой аппарат используется для разделения газовых смесей?
а) ректификационная колонна
б) абсорбер
в) выпарной аппарат
г) фильтр
13. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой период сушки характеризуется постоянной скоростью сушки?
а) начальный период прогрева
б) первый период (удаление свободной влаги)
в) второй период (удаление связанной влаги)
г) конечный период
14. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое уравнение используется для расчёта потерь напора на трение в трубопроводе?
а) уравнение Бернулли
б) формула Дарси-Вейсбаха
в) уравнение неразрывности
г) закон Паскаля
15. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В кожухотрубчатом теплообменнике при противотоке средняя движущая сила:
а) больше, чем при прямотоке
б) меньше, чем при прямотоке
в) равна движущей силе при прямотоке
г) не зависит от схемы движения
16. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какое уравнение описывает кинетику массопередачи?
а) уравнение теплопроводности
б) уравнение Фика
в) уравнение конвективной диффузии
г) уравнение сохранения массы
17. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом движения теплоносителя и его характеристикой:
1. прямоток
2. противоток
3. перекрестный ток
а) теплоносители движутся перпендикулярно друг другу
б) оба теплоносителя движутся в одном направлении
в) теплоносители движутся навстречу друг другу
18. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом выпарного аппарата и способом циркуляции раствора:
1. с естественной циркуляцией
2. с принудительной циркуляцией
3. плёночный выпарной аппарат
а) движение раствора создаётся насосом
б) движение раствора за счёт разности плотностей
в) раствор движется в виде тонкой плёнки по стенке
19. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом компрессора и его характеристикой:
1. поршневой
2. винтовой
3. центробежный
а) высокое давление, малая производительность
б) большая производительность, среднее давление, непрерывная подача
в) средняя производительность, отсутствие клапанов, низкая вибрация
20. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между критерием подобия и его выражением:
1. Re
2. Nu
3. Pr
4. Gr
а) $(\beta \cdot g \cdot l^3 \cdot \Delta t) / \nu^2$
б) $(v \cdot l) / \nu$
в) $(\alpha \cdot l) / \lambda$
г) ν / a

Ключи

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	б
2.	в
3.	б
4.	в
5.	б
6.	г
7.	б
8.	а, б, в
9.	а, б, г
10.	а, б, в
11.	а
12.	б
13.	б
14.	б
15.	б

16.	в
17.	1-г, 2-а, 3-б, 4-в
18.	1-в, 2-б, 3-а
19.	1-б, 2-в, 3-а
20.	1-б, 2-г, 3-в, 4-а

Вариант 4

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

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

_____

_____

Процессы и аппараты химической технологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	20	20	20	20
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	40,8	40,8	40,8	40,8
Контактная работа	41	41	41	41
Сам. работа	99,2	99,2	99,2	99,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о процессах и аппаратах химической технологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать знания о основах нефтехимических производств, транспортировки, хранения и переработки углеводородов.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Знать:
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:
Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Владеть:
Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Знать:
Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Уметь:
Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов
Владеть:
Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Знать:
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела
Уметь:
Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела
Владеть:
Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства	
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знает порядок выполнения работ, решения при разбросе мнений и конфликте интересов	
Знает технологические процессы в области нефтегазового дела	
3.2	**Уметь:**
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
Умеет применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Умеет принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов	
Умеет сопровождать технологические процессы в области нефтегазового дела	
3.3	**Владеть:**
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Владеет навыками организации работы коллектива исполнителей с применением знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела	
Владеет навыками принятия исполнительских решений при определение порядка выполнения работ	
Владеет навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	

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.

Обустройство промыслов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний в области добычи и подготовки нефти и газа. В процессе изучения дисциплины студент научится выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять методы эксплуатации технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

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

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

Знать:	
Уровень 1	Знает виды промысловой документации и предъявляемые к ним требования, виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы и сроки их предоставления, алгоритм формирования отчетов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет оформлять основные отчетные документы
Владеть:	
Уровень 1	Владеет алгоритмом формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах

Знать:	
Уровень 1	Знает виды промысловых исследований
Уметь:	
Уровень 1	Умеет формировать заявки на промысловые исследования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками формирования заявок на промысловые исследования

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов

Знать:	
Уровень 1	Знает промысловые базы данных
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать промысловые базы данных, геологические отчеты
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками использования промысловых баз данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности

Знать:	
Уровень 1	Знает виды промысловой документации и отчетности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет вести промысловую документацию и отчетность
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками ведения промысловой документации и отчетности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает виды промысловой документации и предъявляемые к ним требования, виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы и сроки их предоставления, алгоритм формирования отчетов. Знает виды промысловых исследований. Знает промысловые базы данных.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет оформлять основные отчетные документы. Умеет формировать заявки на промысловые исследования. Умеет использовать промысловые базы данных, геологические отчеты. Умеет вести промысловую документацию и отчетность.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет алгоритмом формирования отчетов. Владеет навыками формирования заявок на промысловые исследования. Владеет навыками использования промысловых баз данных, геологических отчетов. Владеет навыками ведения промысловой документации и отчетности.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие основные типы ловушек для нефти и газа вы знаете?
2. Что такое коллекторские свойства горных пород и какие параметры их характеризуют?
3. Как классифицируются нефтяные и газовые залежи по фазовому состоянию?
4. Перечислите основные этапы поисково-разведочных работ на нефть и газ.
5. Каковы основные технологические процессы добычи газа?
6. В чём заключается проектирование разработки газовых месторождений?
7. Назовите основные этапы разработки и эксплуатации газоконденсатных месторождений.
8. Какие виды проектных документов разрабатываются для промыслов?
9. Какие технологические режимы работы газовых скважин вы знаете?
10. Назовите основное оборудование первичной подготовки нефти и газа на промысле.
11. Какие цели ставятся при исследовании нефтяных скважин?
12. Какие виды исследований нефтяных скважин существуют?
13. Что такое освоение скважин и какие операции оно включает?
14. В чём сущность перфорационных работ?
15. Какие силы действуют в нефтяных пластах, обеспечивая приток флюидов?
16. Перечислите этапы ввода нефтяных месторождений в разработку.
17. Какие технологические режимы работы нефтяных скважин различают?
18. Опишите систему сбора и транспорта продукции скважин на промысле.
19. В чём сущность процессов сепарации и деэмульсации?
20. Какие технологии используются для очистки и водоподготовки жидкости для поддержания пластового давления (ППД)?
21. Что такое каустобиолиты и какое отношение они имеют к промысловому обустройству?
22. Каковы особенности обустройства газоконденсатных месторождений по сравнению с газовыми?
23. Для чего проводится пробная эксплуатация скважин и какова её продолжительность?
24. Какие факторы определяют выбор системы сбора продукции на промысле?
25. Назовите основные документы, регламентирующие эксплуатацию промыслового оборудования.

Краткие ответы на вопросы

1. Какие основные типы ловушек для нефти и газа вы знаете?
Основные типы ловушек: структурные (антиклинальные, тектонически экранированные), литологические (изменение коллекторских свойств), стратиграфические (несогласное залегание слоёв). Также выделяют комбинированные ловушки.
2. Что такое коллекторские свойства горных пород и какие параметры их характеризуют?
Коллекторские свойства – способность пород вмещать и пропускать флюиды. Характеризуются пористостью (общая, эффективная), проницаемостью (абсолютной, фазовой), трещиноватостью и карстовой пустотностью.
3. Как классифицируются нефтяные и газовые залежи по фазовому состоянию?
По фазовому состоянию выделяют: однофазные (нефтяные, газовые, конденсатные), двухфазные (газонефтяные, нефтегазовые, газоконденсатные) и многофазные.
4. Перечислите основные этапы поисково-разведочных работ на нефть и газ.
Этапы: 1) региональные геолого-геофизические исследования; 2) поисковое бурение; 3) разведочное бурение; 4) оценка запасов; 5) пробная эксплуатация.
5. Каковы основные технологические процессы добычи газа?
Процессы включают: естественное истощение пласта, поддержание пластового давления (закачка воды или газа), сепарацию, осушку (абсорбционную или адсорбционную), очистку от механических примесей и удаление сероводорода.
6. В чём заключается проектирование разработки газовых месторождений?
Это комплекс работ по выбору системы размещения скважин, обоснованию технологического режима, расчёту запасов, прогнозу добычи, выбору методов воздействия на пласт и технико-экономическому обоснованию.
7. Назовите основные этапы разработки и эксплуатации газоконденсатных месторождений.
Этапы: поисково-разведочный, пробная эксплуатация, опытно-промышленная разработка, промышленная разработка (основной период), завершающая стадия (падающей добычи).
8. Какие виды проектных документов разрабатываются для промыслов?
Технологические схемы разработки, проекты разработки, проекты обустройства, рабочая документация на бурение и строительство, регламенты эксплуатации.
9. Какие технологические режимы работы газовых скважин вы знаете?
Режимы: постоянный дебит (Q = const), постоянное забойное давление (Рзаб = const), переменный режим (в зависимости от пластового давления), циклический (с остановками).
10. Назовите основное оборудование первичной подготовки нефти и газа на промысле.
Сепараторы (гравитационные, циклонные), песколовки, деэмульсаторы, отстойники, теплообменники, установки предварительного сброса воды (УПСВ), дожимные насосные станции (ДНС).
11. Какие цели ставятся при исследовании нефтяных скважин?
Цели: определение продуктивности, оценка фильтрационных параметров пласта, выявление неоднородностей, контроль технического состояния скважины, мониторинг разработки.
12. Какие виды исследований нефтяных скважин существуют?
Гидродинамические (КВД, КПД, индикаторные диаграммы), геофизические (каротаж, ГК, НГК, АКЦ), термометрические, исследование состава флюидов, оценка технического состояния.

13. Что такое освоение скважин и какие операции оно включает?
Освоение – комплекс работ по вызову притока из пласта. Включает: снижение столба жидкости, замену промывочной жидкости на облегчённую, очистку призабойной зоны, стабилизацию режима, отбор проб, настройку оборудования.
14. В чём сущность перфорационных работ?
Перфорация – создание каналов в обсадной колонне, цементном кольце и породе для сообщения пласта со скважиной. Выполняется кумулятивными или пулевыми перфораторами, включает прострелочно-взрывные работы и геофизический контроль.
15. Какие силы действуют в нефтяных пластах, обеспечивая приток флюидов?
Упругая энергия пласта (расширение породы и флюидов), напор краевых вод (водонапорный режим), энергия газовой шапки, гравитационная сила, энергия растворённого газа.
16. Перечислите этапы ввода нефтяных месторождений в разработку.
Составление проектного документа (технологической схемы); бурение эксплуатационных скважин; обустройство промысла; пуск скважин; вывод на проектный уровень добычи.
17. Какие технологические режимы работы нефтяных скважин различают?
Фонтанный, газлифтный, насосный (с установкой штангового насоса, ЭЦН, винтового насоса). Режимы могут быть постоянными (заданный дебит) или переменными.
18. Опишите систему сбора и транспорта продукции скважин на промысле.
Система включает: скважины → групповые замерные установки (ГЗУ) → сборные трубопроводы → установки подготовки нефти и газа (сепарация, деэмульсация, обезвоживание, стабилизация) → товарные парки → магистральный транспорт.
19. В чём сущность процессов сепарации и деэмульсации?
Сепарация – разделение газовой и жидкой фаз за счёт гравитационных, центробежных или циклонных сил. Деэмульсация – разрушение водонефтяных эмульсий с помощью химических реагентов (деэмульгаторов), нагрева, электрического поля или их комбинации.
20. Какие технологии используются для очистки и водоподготовки жидкости для поддержания пластового давления (ППД)?
Используются механические фильтры, отстойники, гидроциклоны, флотационные установки, химическая обработка (коагулянты, флокулянты), ультрафильтрация и обезжелезивание.
21. Что такое каустобиолиты и какое отношение они имеют к промысловому обустройству?
Каустобиолиты – горючие ископаемые органического происхождения (нефть, газ, уголь, горючие сланцы). При обустройстве учитывают их свойства при проектировании систем добычи, подготовки и транспорта.
22. Каковы особенности обустройства газоконденсатных месторождений по сравнению с газовыми?
Дополнительные требования: необходимость поддержания пластового давления для предотвращения выпадения конденсата, установка низкотемпературных сепараторов и стабилизации конденсата, использование теплообменников для подогрева продукции.
23. Для чего проводится пробная эксплуатация скважин и какова её продолжительность?
Для уточнения параметров пласта, динамики дебита, устойчивости режима. Продолжительность обычно составляет 1–2 года.
24. Какие факторы определяют выбор системы сбора продукции на промысле?
Природные (рельеф, климат), геологические (глубина залегания, свойства пласта), технологические (дебит, газовый фактор, обводнённость), экономические (капитальные и эксплуатационные затраты).
25. Назовите основные документы, регламентирующие эксплуатацию промыслового оборудования.
Технологические регламенты, паспорта оборудования, инструкции по эксплуатации, планы-графики ППР, журналы учёта работы, акты приёма-сдачи, технологические карты.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Какие условия залегания нефти и газа в земных недрах Вы знаете?
2. Что представляют собой нефтяные и газовые залежи?
3. В чем заключаются коллекторские свойства горных пород?
4. Приведите классификация залежей нефти.
5. Перечислите этапы поисково-разведочных работ.
6. Приведите классификация нефтяных и газовых месторождений.
7. Какие технологические процессы добычи нефти существуют?
8. Как происходит освоение скважин?
9. Что входит в перфорационные работы?
10. Как производится оценка запасов нефти и газа?
11. Какие силы действуют в нефтяных и газовых пластах?
12. Назовите этапы ввода нефтяных и газовых месторождений в разработку.
13. Назовите виды исследования нефтяных скважин.
14. Какие технологические режимы работы скважин различают?
15. Какие виды исследований проводят с целью исследования нефтяных скважин?
16. Назовите технологические процессы добычи газа.
17. Этапы ввода газовых месторождений в разработку.
18. Каков период пробной эксплуатации скважин?
19. Проклассифицируйте виды проектных документов.
20. Какие существуют технологические режимы работы газовых скважин?
21. Какое основное оборудование первичной подготовки нефти и газа на промысле Вы знаете?

22. В чем заключается проектирование разработки газовых месторождений?
23. Какие этапы различают при разработке и эксплуатации газоконденсатных месторождений?
24. Сбор и подготовка нефти и нефтяного газа на промыслах: система сбора и транспорта продукции скважин.
25. Сущность методов сепарации и деэмульсации.

Краткие ответы на вопросы к зачёту
1. Какие условия залегания нефти и газа в земных недрах Вы знаете?
Нефть и газ залегают в пористых и проницаемых породах-коллекторах (песчаники, известняки, доломиты), заключённых между непроницаемыми слоями (глины, соли). Формы залегания: пластовые (сводовые, моноклинальные), массивные, линзовидные, а также в тектонически экранированных, стратиграфических и литологических ловушках.
2. Что представляют собой нефтяные и газовые залежи?
Залежь – это естественное скопление углеводородов в ловушке, ограниченной непроницаемыми породами, в котором возможно промышленное извлечение. По фазовому состоянию различают нефтяные, газовые, газоконденсатные и смешанные залежи.
3. В чем заключаются коллекторские свойства горных пород?
Коллекторские свойства – способность пород вмещать и пропускать флюиды. Основные показатели: пористость (общая, эффективная, открытая), проницаемость (абсолютная, фазовая, относительная), трещиноватость, карстовая пустотность.
4. Приведите классификацию залежей нефти.
По типу ловушки: структурные (антиклинальные, тектонически экранированные), литологические, стратиграфические; по фазовому состоянию: однофазные (нефтяные, газовые), двухфазные (газонефтяные, нефтегазовые); по характеру насыщения: водонефтяные, газоводяные.
5. Перечислите этапы поисково-разведочных работ.
1) Региональные геолого-геофизические исследования; 2) Поисковое бурение; 3) Разведочное бурение; 4) Оценка запасов и подсчёт ресурсов; 5) Пробная эксплуатация.
6. Приведите классификацию нефтяных и газовых месторождений.
По масштабу запасов: уникальные, крупные, средние, мелкие; по сложности геологического строения; по фазовому состоянию: нефтяные, газовые, газоконденсатные, нефтегазоконденсатные; по промышленному значению.
7. Какие технологические процессы добычи нефти существуют?
Первичные методы: фонтанный, газлифтный, глубинно-насосный (штанговый, ЭЦН, винтовой). Вторичные: заводнение, газовое воздействие, циклическое заводнение. Третичные: тепловые (паротепловое, внутрипластовое горение), химические (ПАВ, полимеры), микробиологические.
8. Как происходит освоение скважин?
Освоение включает: вызов притока из пласта (снижение столба жидкости, замена промывочной жидкости на облегчённую), очистку призабойной зоны, стабилизацию режима работы, отбор проб продукции, настройку оборудования.
9. Что входит в перфорационные работы?
Перфорация – создание каналов в обсадной колонне, цементном кольце и породе-коллекторе для сообщения пласта со скважиной. Выполняется кумулятивными или пулевыми перфораторами. Включает прострелочно-взрывные работы, геофизический контроль качества.
10. Как производится оценка запасов нефти и газа?
Объёмный метод: подсчёт геологических запасов по площади, эффективной толщине, пористости, нефтенасыщенности, плотности. Метод материального баланса. Гидродинамический метод (по результатам КВД). Статистические методы (по аналогам).
11. Какие силы действуют в нефтяных и газовых пластах?
Упругая энергия пласта (расширение породы и флюидов), напор краевых вод (водонапорный режим), энергия газовой шапки (газовый режим), гравитационная сила, энергия растворённого газа.
12. Назовите этапы ввода нефтяных и газовых месторождений в разработку.
Составление проектного документа (технологической схемы); бурение эксплуатационных скважин; обустройство промысла (сбор и подготовка); пуск скважин в работу; вывод на проектный уровень добычи.
13. Назовите виды исследования нефтяных скважин.
Гидродинамические (снятие КВД, КПД, индикаторные диаграммы), геофизические (ГИС: каротаж, ГК, НГК, АКЦ), термометрические, исследование состава флюидов, оценка технического состояния скважины.
14. Какие технологические режимы работы скважин различают?
Фонтанный, газлифтный, насосный (с установкой штангового насоса, ЭЦН, винтового насоса). Режимы могут быть постоянными (заданный дебит) или переменными.
15. Какие виды исследований проводят с целью исследования нефтяных скважин?
Определение коэффициента продуктивности, скин-фактора, радиуса зоны дренирования, гидропроводности пласта.
16. Назовите технологические процессы добычи газа.
Естественный режим (истощение пласта), поддержание пластового давления (закачка газа или воды), сепарация, осушка (гликолевая, абсорбционная), очистка от механических примесей и сероводорода.
17. Этапы ввода газовых месторождений в разработку.
Разведка и оценка запасов; проектирование; обустройство (строительство газосборной сети, УКПГ); бурение; пуск скважин; выход на режим; эксплуатация.
18. Каков период пробной эксплуатации скважин?
Период пробной эксплуатации составляет обычно 1–2 года, за который уточняются параметры пласта, динамика дебита, определяется устойчивость режима.
19. Проклассифицируйте виды проектных документов.
Технологические схемы разработки (обоснование системы), проекты разработки, проекты обустройства, рабочая документация (на бурение, строительство), регламенты эксплуатации.

20. Какие существуют технологические режимы работы газовых скважин?
Режим постоянного дебита (Q = const), режим постоянного забойного давления (Рзаб = const), переменный режим (в зависимости от пластового давления), циклический (с остановками).
21. Какое основное оборудование первичной подготовки нефти и газа на промысле Вы знаете?
Сепараторы (гравитационные, циклонные, центробежные), песколовки, деэмульсаторы, отстойники, теплообменники, установки предварительного сброса воды (УПСВ), дожимные насосные станции (ДНС).
22. В чем заключается проектирование разработки газовых месторождений?
Выбор системы размещения скважин (кустовое, рядное), обоснование технологического режима, расчёт запасов, прогноз динамики добычи на основе моделирования, выбор методов воздействия на пласт, технико-экономическое обоснование.
23. Какие этапы различают при разработке и эксплуатации газоконденсатных месторождений?
Поисково-разведочный, пробная эксплуатация, опытно-промышленная разработка, промышленная разработка (основной период), завершающая стадия (падающей добычи).
24. Сбор и подготовка нефти и нефтяного газа на промыслах: система сбора и транспорта продукции скважин.
Система включает: скважины → групповые замерные установки (ГЗУ) → сборные трубопроводы → установки подготовки нефти и газа (сепарация, деэмульсация, обезвоживание, стабилизация) → товарные парки → магистральный транспорт.
25. Сущность методов сепарации и деэмульсации.
Сепарация – разделение газовой и жидкой фаз (нефть, вода) за счёт гравитационных, центробежных или циклонных сил.
Деэмульсация – разрушение водонефтяных эмульсий с помощью химических реагентов (деэмульгаторов), нагрева, электрического поля или комбинированных методов.

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Классификация залежей нефти.
2. Этапы поисково-разведочных работ.
3. Виды исследования нефтяных скважин.
4. Технологические режимы работы скважин.
5. Виды проектных документов.
6. Технологические режимы работы газовых скважин.
7. Основное оборудование первичной подготовки нефти и газа на промысле.
8. Системы очистки и водоподготовки жидкости для ППД.
9. Каустобиолиты.

Темы для курсовой работы:
1. Эксплуатация и ремонт оборудования нефтяных и газовых промыслов;
2. Обустройство кустовых площадок;
3. Обустройство площадки подготовки нефти;
4. Обустройство площадки подготовки воды;
5. Обустройство площадки подготовки газа;
6. Обустройство устья скважины;
7. Площадки входных нефтегазовых сепараторов НГС;
8. Оборудование блока дозирования реагентов БДР;
9. Площадка трехфазных сепараторов ТФС;
10. Оборудование блоков технологической перекачки;
11. Узлы смешения СМ;
12. Теплообменная аппаратура;
13. Площадка концевых сепарационных установок КСУ;
14. Площадка электродегидраторов ЭДГ;
15. Отстойная аппаратура;
16. Установка по подготовке пластовых и сточных вод;
17. Насосно-силовое оборудование блочнокустовых насосных станций;
18. Компрессорное оборудование месторождения;
19. Площадка газосепарторов ГС;
20. Резервуары хранения нефти.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Обустройство промыслов»

Вариант 1
1. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие породы служат естественными резервуарами для нефти и газа?
А) Глины;
Б) Известняки и песчаники;
В) Граниты;
Г) Мраморы.
Правильный ответ: Б

2. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Способность горной породы пропускать через себя жидкость или газ называется _____.

Правильный ответ: проницаемостью

3. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом ловушки и её признаком:
1. Антиклинальная;
2. Литологическая;
3. Стратиграфическая;
4. Тектонически экранированная.
А) Изменение литологии пород;
Б) Складка, обращённая выпуклостью вверх;
В) Смещение пород по разлому;
Г) Несогласное залегание слоёв.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

4. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Совокупность работ по созданию каналов для притока флюида из пласта в скважину называется _____.
Правильный ответ: перфорацией

5. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом добычи и его характеристикой:
1. Фонтанный;
2. Газлифтный;
3. Электроцентробежный насос;
4. Штанговый насос.
А) Закачка газа в подъёмные трубы;
Б) Естественный приток за счёт пластовой энергии;
В) Погружной насос с электродвигателем;
Г) Насос с приводом от станка-качалки.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

6. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс относится к вторичным методам повышения нефтеотдачи?
А) Паровая обработка;
Б) Заводнение;
В) Внутрипластовое горение;
Г) Закачка ПАВ.
Правильный ответ: Б

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие исследования проводятся при гидродинамическом исследовании нефтяных скважин?
А) Снятие кривых восстановления давления (КВД);
Б) Снятие кривых падения давления (КПД);
В) Построение индикаторных диаграмм;
Г) Геофизический каротаж;
Д) Определение коэффициента продуктивности.
Правильный ответ: А, Б, В, Д

8. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Метод подсчёта запасов, основанный на расчёте объёма порового пространства, называется _____.
Правильный ответ: объёмным

9. (ПКС-5) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность этапов поисково-разведочных работ на нефть и газ:
А) Разведочное бурение;
Б) Региональные геофизические исследования;
В) Пробная эксплуатация;
Г) Поисковое бурение.
Правильный ответ: Б-Г-А-В

10. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий разработки месторождения:
А) Промышленная разработка;
Б) Пробная эксплуатация;
В) Завершающая стадия;
Г) Ввод в разработку.
Правильный ответ: Б-Г-А-В

11. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «газовая шапка»?
А) Верхняя часть пласта, содержащая газ;
Б) Устройство для отбора газа;
В) Газовый коллектор;
Г) Защитное покрытие скважины.
Правильный ответ: А

12. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие силы действуют в нефтяном пласте при естественном режиме?
А) Упругость породы;
Б) Гравитационная;
В) Электрическая;
Г) Напор контурных вод;
Д) Растворённый газ.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д

13. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какое оборудование относится к устройствам первичной подготовки нефти?
А) Сепаратор;
Б) Буровая вышка;
В) Цементировочный агрегат;
Г) Долото.
Правильный ответ: А

14. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Для разрушения водонефтяных эмульсий применяется процесс:
А) Деэмульсация;
Б) Сепарация;
В) Дегазация;
Г) Стабилизация.
Правильный ответ: А

15. (ПКС-5) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие документы относятся к проектной документации на разработку месторождения?
А) Технологическая схема;
Б) Проект разработки;
В) Паспорт скважины;
Г) Проект обустройства;
Д) Регламент эксплуатации.
Правильный ответ: А, Б, Г

16. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод добычи газа предполагает поддержание пластового давления?
А) Естественное истощение;
Б) Закачка воды;
В) Закачка газа;
Г) Оба варианта (вода или газ).
Правильный ответ: Г

17. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какая из перечисленных характеристик определяет способность породы вмещать флюид?
А) Проницаемость;
Б) Пористость;
В) Карбонатность;
Г) Механическая прочность.
Правильный ответ: Б

18. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом скважины и её назначением:
1. Поисковая;
2. Разведочная;
3. Эксплуатационная;
4. Нагнетательная.
А) Добыча нефти или газа;
Б) Закачка воды или газа в пласт;
В) Обнаружение залежи;

Г) Уточнение границ залежи.
Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при освоении скважины:
А) Спуск насосного оборудования;
Б) Замена жидкости на облегчённую;
В) Вызов притока;
Г) Отбор проб и настройка режима.
Правильный ответ: Б-В-А-Г

20. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между термином и его определением:
1. Залежь;
2. Коллектор;
3. Ловушка;
4. Пористость.
А) Порода, способная вмещать и пропускать флюиды;
Б) Естественное скопление углеводородов;
В) Часть породы, состоящая из пустот;
Г) Геологическая структура, удерживающая углеводороды.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Вариант 2
1. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «коллектор»?
А) Горная порода, способная содержать и пропускать нефть, газ, воду;
Б) Устройство для сбора нефти;
В) Сосуд для хранения газа;
Г) Трубопровод для сбора.
Правильный ответ: А

2. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Способность горной породы вмещать флюиды называется _____.
Правильный ответ: пористостью

3. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между этапом разработки и его содержанием:
1. Разведка;
2. Пробная эксплуатация;
3. Промышленная разработка;
4. Завершающая стадия.
А) Уточнение параметров пласта;
Б) Основной период добычи;
В) Поиск и оценка запасов;
Г) Падение добычи и консервация.
Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

4. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Разделение газовой и жидкой фаз в потоке скважинной продукции называется _____.
Правильный ответ: сепарацией

5. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между методом воздействия на пласт и его типом (первичный, вторичный, третичный):
1. Фонтанирование;
2. Заводнение;
3. Закачка пара;
4. Газлифт.
А) Первичный;
Б) Вторичный;
В) Третичный.
Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-А

6. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой способ добычи нефти использует энергию сжатого газа, закачиваемого в скважину?
А) Фонтанный;

Б) Газлифтный;
В) Насосный;
Г) Гравитационный.
Правильный ответ: Б

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие параметры определяются при гидродинамических исследованиях?
А) Пластовое давление;
Б) Проницаемость;
В) Коэффициент продуктивности;
Г) Пористость;
Д) Скин-фактор.
Правильный ответ: А, Б, В, Д

8. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Для разрушения эмульсии на промыслах применяют химические реагенты – _____.
Правильный ответ: деэмульгаторы

9. (ПКС-5) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при оценке запасов объёмным методом:
А) Определение коэффициента нефтенасыщенности;
Б) Вычисление объёма порового пространства;
В) Определение площади залежи и эффективной толщины;
Г) Расчёт геологических запасов.
Правильный ответ: В-Б-А-Г

10. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность строительства скважины:
А) Бурение;
Б) Цементирование;
В) Спуск обсадной колонны;
Г) Перфорация.
Правильный ответ: А-В-Б-Г

11. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «ловушка» для углеводородов?
А) Место скопления нефти и газа;
Б) Геологическая структура, ограничивающая миграцию;
В) Устройство для отбора проб;
Г) Сосуд для хранения.
Правильный ответ: Б

12. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие установки относятся к системе сбора и подготовки нефти?
А) Групповая замерная установка (ГЗУ);
Б) Сепаратор;
В) Насосная станция;
Г) Установка предварительного сброса воды (УПСВ);
Д) Буровая вышка.
Правильный ответ: А, Б, Г

13. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какое оборудование используется для перфорации скважин?
А) Кумулятивный перфоратор;
Б) Цементировочная головка;
В) Буровой долото;
Г) Насос.
Правильный ответ: А

14. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Для осушки природного газа применяют:
А) Абсорбцию гликолями;
Б) Фильтрацию;
В) Отстаивание;
Г) Центрифугирование.
Правильный ответ: А

15. (ПКС-5) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие виды проектных документов разрабатываются для месторождений?
А) Технологическая схема;
Б) Проект разработки;
В) Паспорт оборудования;
Г) Проект обустройства;
Д) Рабочая документация на бурение.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д

16. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой режим работы скважины поддерживает постоянное забойное давление?
А) Q = const;
Б) Рзаб = const;
В) Переменный;
Г) Циклический.
Правильный ответ: Б

17. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какой параметр характеризует способность породы пропускать флюид?
А) Пористость;
Б) Проницаемость;
В) Плотность;
Г) Карбонатность.
Правильный ответ: Б

18. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом месторождения и его признаком:
1. Нефтяное;
2. Газовое;
3. Газоконденсатное;
4. Нефтегазовое.
А) Содержит лёгкие углеводороды, выпадающие при снижении давления;
Б) Преобладает газ;
В) Преобладает нефть;
Г) Есть и нефть, и газ.
Правильный ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при перфорации скважины:
А) Спуск перфоратора;
Б) Геофизический контроль;
В) Прострел;
Г) Подъём перфоратора.
Правильный ответ: А-В-Г-Б

20. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между понятием и его определением:
1. Пористость;
2. Проницаемость;
3. Газовый фактор;
4. Дебит.
А) Объём газа, растворённого в единице нефти;
Б) Количество жидкости, добываемой за единицу времени;
В) Отношение объёма пустот к объёму породы;
Г) Способность пропускать флюид.
Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

Вариант 3
1. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какая из перечисленных пород является хорошим коллектором?
А) Глина;
Б) Песчаник;
В) Гранит;
Г) Сланец.
Правильный ответ: Б

2. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:

Залежь, ограниченная снизу водой, называется _____.
Правильный ответ: водоплавающей

3. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом энергии пласта и её источником:
1. Упругая;
2. Напор вод;
3. Гравитационная;
4. Газовой шапки.
А) Расширение газа в газовой шапке;
Б) Сжатие породы и флюидов;
В) Вес нефти;
Г) Давление контурных вод.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

4. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Процесс разрушения водонефтяной эмульсии называется _____.
Правильный ответ: деэмульсацией

5. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между типом насоса и его характеристикой:
1. ЭЦН;
2. ШГН (штанговый);
3. Винтовой;
4. Погружной газлифтный.
А) Привод от наземного станка-качалки;
Б) Погружной с электродвигателем;
В) Для вязких жидкостей;
Г) Закачка газа в скважину.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

6. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод относится к третичным методам добычи?
А) Фонтанирование;
Б) Заводнение;
В) Закачка пара;
Г) Газлифт.
Правильный ответ: В

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие факторы определяют режим работы нефтяной скважины?
А) Пластовое давление;
Б) Проницаемость призабойной зоны;
В) Вязкость нефти;
Г) Глубина скважины;
Д) Тип оборудования.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

8. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Установка для замера дебита отдельных скважин называется _____.
Правильный ответ: ГЗУ (групповая замерная установка)

9. (ПКС-5) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий разработки газового месторождения:
А) Промышленная разработка;
Б) Разведка;
В) Пробная эксплуатация;
Г) Завершающая стадия.
Правильный ответ: Б-В-А-Г

10. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность технологических операций подготовки нефти:
А) Деэмульсация;
Б) Сепарация;
В) Обезвоживание;
Г) Стабилизация.

Правильный ответ: Б-А-В-Г

11. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «дебит» скважины?
А) Давление на забое;
Б) Количество добываемого флюида в единицу времени;
В) Глубина скважины;
Г) Температура на устье.

Правильный ответ: Б

12. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие геофизические методы используются для изучения скважин?
А) Гамма-каротаж;
Б) Нейтронный каротаж;
В) Акустический каротаж;
Г) Магнитометрия;
Д) Термометрия.
Правильный ответ: А, Б, В, Д

13. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Для чего применяются песколовки на промыслах?
А) Для удаления песка из продукции;
Б) Для сепарации газа;
В) Для деэмульсации;
Г) Для нагрева нефти.
Правильный ответ: А

14. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое вещество добавляют для осушки газа?
А) Гликоль;
Б) Серная кислота;
В) ПАВ;
Г) Щёлочь.
Правильный ответ: А

15. (ПКС-5) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие документы регламентируют эксплуатацию скважин?
А) Технологический регламент;
Б) Паспорт скважины;
В) Проект разработки;
Г) Инструкция по охране труда;
Д) Журнал учёта добычи.
Правильный ответ: А, Б, Д

16. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой режим работы скважины характеризуется постоянным дебитом?
А) Q = const;
Б) Рзаб = const;
В) Переменный;
Г) Циклический.
Правильный ответ: А

17. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какой параметр пласта измеряется в мД (миллидарси)?
А) Пористость;
Б) Проницаемость;
В) Газовый фактор;
Г) Плотность.
Правильный ответ: Б

18. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между видом залежи и её типом по характеру насыщения:
1. Нефтяная;
2. Газо-нефтяная;
3. Нефте-газовая;
4. Газовая.
А) Газ с небольшой нефтяной оторочкой;

Б) Преимущественно нефть;
В) Преимущественно газ;
Г) Нефть с газовой шапкой.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов ввода месторождения в разработку:
А) Обустройство промысла;
Б) Бурение скважин;
В) Разработка проектной документации;
Г) Пуск скважин.
Правильный ответ: В-Б-А-Г

20. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между процессом и его сущностью:
1. Сепарация;
2. Деэмульсация;
3. Стабилизация;
4. Обезвоживание.
А) Разрушение эмульсии;
Б) Разделение газа и жидкости;
В) Удаление воды;
Г) Снижение упругости паров.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Вариант 4
1. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие породы являются непроницаемыми (флюидоупорами)?
А) Песчаники;
Б) Глины;
В) Известняки;
Г) Доломиты.
Правильный ответ: Б

2. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Совокупность залежей, расположенных в одной ловушке, образует _____.
Правильный ответ: месторождение

3. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между этапом разведки и его задачей:
1. Региональные исследования;
2. Поисковое бурение;
3. Разведочное бурение;
4. Пробная эксплуатация.
А) Детальное изучение залежи;
Б) Выявление перспективных зон;
В) Уточнение параметров пласта;
Г) Открытие залежи.
Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

4. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Снижение давления в скважине для вызова притока называется _____.
Правильный ответ: депрессией (снижением давления)

5. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между видом оборудования и его функцией:
1. Сепаратор;
2. Деэмульсатор;
3. Теплообменник;
4. Песколовка.
А) Удаление песка;
Б) Разрушение эмульсии;
В) Нагрев или охлаждение;
Г) Разделение газа и жидкости.
Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

6. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой процесс относится к первичной подготовке нефти?
А) Крекинг;
Б) Сепарация;
В) Риформинг;
Г) Пиролиз.
Правильный ответ: Б

7. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие силы приводят к движению флюидов в пласте?
А) Гидростатическое давление;
Б) Капиллярные силы;
В) Электрическое поле;
Г) Гравитация;
Д) Упругость газа.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д

8. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Отношение объёма пустот к общему объёму породы называется _____.
Правильный ответ: пористостью

9. (ПКС-5) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность операций при исследовании скважины методом КВД:
А) Остановка скважины;
Б) Регистрация давления;
В) Построение графика;
Г) Обработка данных.
Правильный ответ: А-Б-В-Г

10. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий сбора продукции скважин:
А) Групповые замерные установки;
Б) Скважина;
В) Установка подготовки нефти;
Г) Сборные трубопроводы.
Правильный ответ: Б-А-Г-В

11. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое «газоконденсатное месторождение»?
А) Месторождение, содержащее конденсат и газ;
Б) Только нефть;
В) Только газ;
Г) Месторождение с битумом.
Правильный ответ: А

12. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какие методы используются для поддержания пластового давления при добыче газа?
А) Закачка воды;
Б) Закачка газа;
В) Закачка пара;
Г) Закачка химических реагентов;
Д) Закачка азота.
Правильный ответ: А, Б, Д

13. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)
Какой параметр определяет эффективность работы скважины?
А) Дебит;
Б) Глубина;
В) Температура;
Г) Давление на устье.
Правильный ответ: А

14. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего применяются отстойники на промыслах?
А) Для гравитационного разделения воды и нефти;
Б) Для сепарации газа;
В) Для нагрева;

Г) Для хранения.
Правильный ответ: А

15. (ПКС-5) (Базовый уровень, 3 минуты)
Какие виды документации составляются при эксплуатации скважин?
А) Акты приёма-передачи;
Б) Паспорта скважин;
В) Журналы замеров;
Г) Отчёты о ремонтах;
Д) Технологические карты.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

16. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой режим добычи газа применяется при снижении пластового давления?
А) Постоянный дебит;
Б) Постоянное забойное давление;
В) Переменный;
Г) Циклический.
Правильный ответ: В

17. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какая характеристика породы измеряется в долях единицы или процентах?
А) Проницаемость;
Б) Пористость;
В) Плотность;
Г) Теплоёмкость.
Правильный ответ: Б

18. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом скважины по назначению и её названием:
1. Эксплуатационная;
2. Нагнетательная;
3. Разведочная;
4. Наблюдательная.
А) Закачка агента в пласт;
Б) Мониторинг пластового давления;
В) Добыча нефти;
Г) Уточнение геологического строения.
Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б

19. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при проведении геофизических исследований в скважине:
А) Спуск приборов;
Б) Регистрация кривых;
В) Интерпретация данных;
Г) Подготовка оборудования.
Правильный ответ: Г-А-Б-В

20. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между термином и его определением:
1. Газовый фактор;
2. Обводнённость;
3. Дебит;
4. Скин-фактор.
А) Отношение объёма газа к объёму нефти;
Б) Доля воды в продукции;
В) Количество продукции за единицу времени;
Г) Сопротивление призабойной зоны.
Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	проницаемостью
3.	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

4.	перфорацией
5.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6.	Б
7.	А, Б, В, Д
8.	объёмным
9.	Б-Г-А-В
10.	Б-Г-А-В
11.	А
12.	А, Б, Г, Д
13.	А
14.	А
15.	А, Б, Г
16.	Г
17.	Б
18.	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б
19.	Б-В-А-Г
20.	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	А
2.	пористостью
3.	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
4.	сепарацией
5.	1-А, 2-Б, 3-В, 4-А
6.	Б
7.	А, Б, В, Д
8.	деэмульгаторы
9.	В-Б-А-Г
10.	А-В-Б-Г
11.	Б
12.	А, Б, Г
13.	А
14.	А
15.	А, Б, Г, Д
16.	Б
17.	Б
18.	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
19.	А-В-Г-Б
20.	1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	водоплавающей
3.	1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А
4.	деэмульсацией
5.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6.	В
7.	А, Б, В, Г, Д
8.	ГЗУ
9.	Б-В-А-Г
10.	Б-А-В-Г
11.	Б
12.	А, Б, В, Д
13.	А
14.	А
15.	А, Б, Д
16.	А
17.	Б
18.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
19.	В-Б-А-Г
20.	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	месторождение
3.	1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В
4.	депрессией
5.	1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
6.	Б
7.	А, Б, Г, Д
8.	пористостью
9.	А-Б-В-Г
10.	Б-А-Г-В
11.	А
12.	А, Б, Д
13.	А
14.	А
15.	А, Б, В, Г, Д
16.	В
17.	Б
18.	1-В, 2-А, 3-Г, 4-Б
19.	Г-А-Б-В
20.	1-А, 2-Б, 3-В, 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 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.

2. Процедура защиты курсовой работы.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач работы, ее актуальность; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе выполнения курсовой работы.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.

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.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, 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

_____

_____

Обустройство промыслов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	1	1	1	1
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	31	31	31	31
Контактная работа	31,2	31,2	31,2	31,2
Сам. работа	73	73	73	73
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний в области добычи и подготовки нефти и газа. В процессе изучения дисциплины студент научится выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять методы эксплуатации технологического оборудования нефтегазовой отрасли.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать знания о основах: разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ; транспортировки, хранения и переработки углеводородов; строительства нефтяных и газовых скважин; сооружения газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Знать:
Знает виды промысловой документации и предъявляемые к ним требования, виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы и сроки их предоставления, алгоритм формирования отчетов
Уметь:
Умеет оформлять основные отчетные документы
Владеть:
Владеет алгоритмом формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Знать:
Знает виды промысловых исследований
Уметь:
Умеет формировать заявки на промысловые исследования
Владеть:
Владеет навыками формирования заявок на промысловые исследования

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов
Знать:
Знает промысловые базы данных
Уметь:
Умеет использовать промысловые базы данных, геологические отчеты
Владеть:
Владеет навыками использования промысловых баз данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности
Знать:
Знает виды промысловой документации и отчетности
Уметь:
Умеет вести промысловую документацию и отчетность
Владеть:
Владеет навыками ведения промысловой документации и отчетности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает виды промысловой документации и предъявляемые к ним требования, виды и требования к промысловой отчетности, основные отчетные документы и сроки их предоставления, алгоритм формирования отчетов	
Знает виды промысловых исследований	

Знает промысловые базы данных	
Знает виды промысловой документации и отчетности	
3.2	**Уметь:**
Умеет оформлять основные отчетные документы	
Умеет формировать заявки на промысловые исследования	
Умеет использовать промысловые базы данных, геологические отчеты	
Умеет вести промысловую документацию и отчетность	
3.3	**Владеть:**
Владеет алгоритмом формирования отчетов	
Владеет навыками формирования заявок на промысловые исследования	
Владеет навыками использования промысловых баз данных, геологических отчетов	
Владеет навыками ведения промысловой документации и отчетности	

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.

Типовые решения и оборудование нефтехимических производств

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у обучающихся системных знаний о типовом оборудовании нефтехимических производств, принципах его работы, правилах эксплуатации, методах диагностики, технического обслуживания и ремонта.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр).
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования. Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования. Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования. Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования. Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
3.1. Контрольные вопросы и задания

ВАРИАНТ 1 (ПКС-2.1)
1. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какое оборудование относится к теплообменному?

А) Ректификационная колонна;
Б) Кожухотрубчатый аппарат;
В) Центробежный насос;
Г) Емкость горизонтальная.

Ответ: Б

2. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это устройство, предназначенное для полного перекрытия потока рабочей среды в трубопроводе.

Ответ: задвижка

3. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом оборудования и его назначением:

Тип оборудования	Назначение
1. Емкостное	А) Проведение химических реакций
2. Теплообменное	Б) Хранение и прием жидкостей
3. Реакторное	В) Передача тепла между средами
4. Насосное	Г) Перемещение жидкости

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

4. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это аппарат, в котором осуществляется процесс ректификации.

Ответ: колонна

5. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между типом насоса и его характеристикой:

Тип насоса	Характеристика
1. Центробежный	А) Создает высокое давление при малой подаче
2. Поршневой	Б) Обеспечивает равномерную подачу жидкости
3. Шестеренный	В) Используется для перекачки вязких сред
4. Винтовой	Г) Работает по принципу вытеснения

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

6. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой материал чаще всего используется для изготовления корпусов аппаратов, работающих при высоких температурах?

А) Алюминий;
Б) Легированная сталь;
В) Медь;
Г) Полипропилен.

Ответ: Б

7. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие элементы входят в состав центробежного насоса?

А) Рабочее колесо;
Б) Спиральный корпус;
В) Вал;
Г) Поршень;
Д) Клапан всасывающий.

Ответ: А, Б, В

8. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это устройство, предназначенное для автоматического сброса избыточного давления.

Ответ: предохранительный клапан

9. (ПКС-2.1) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность этапов монтажа центробежного насоса:

А) Установка на фундамент;
Б) Выверка соосности;
В) Подключение трубопроводов;
Г) Проверка вращения ротора вручную.

Ответ: А-Г-Б-В

10. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом арматуры и ее функцией:

Тип арматуры	Функция
1. Задвижка	А) Регулирование расхода
2. Регулирующий клапан	Б) Полное перекрытие потока
3. Обратный клапан	В) Предотвращение обратного потока
4. Предохранительный клапан	Г) Защита от превышения давления

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

11. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой тип компрессора используется для получения сжатого воздуха с высоким давлением (до 100 МПа)?

А) Центробежный;
Б) Поршневой;
В) Винтовой;
Г) Ротационный.

Ответ: Б

12. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие требования предъявляются к эксплуатации емкостного оборудования?

А) Контроль уровня жидкости;
Б) Контроль давления;
В) Периодическая очистка;
Г) Замена рабочих колес;
Д) Проверка герметичности сварных швов.

Ответ: А, Б, В, Д

13. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «рабочее давление» аппарата?

А) Максимально допустимое давление;
Б) Давление, при котором аппарат эксплуатируется в нормальном режиме;
В) Давление гидравлического испытания;
Г) Атмосферное давление.

Ответ: Б

14. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом теплообменника и его конструктивной особенностью:

Тип теплообменника	Особенность
1. Кожухотрубчатый	А) Теплообмен через плоские поверхности
2. «Труба в трубе»	Б) Наличие трубного пучка в корпусе
3. Пластинчатый	В) Две концентрические трубы
4. Змеевиковый	Г) Теплообменная поверхность в виде спирали

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

15. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие типы реакторов применяются в нефтехимии?

А) С перемешивающими устройствами;
Б) Колонные;
В) Трубчатые;
Г) Кожухотрубчатые;
Д) Пластинчатые.

Ответ: А, Б, В

16. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это аппарат, предназначенный для нагрева или охлаждения жидких и газообразных сред.

Ответ: теплообменник

17. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие конструктивные элементы характерны для кожухотрубчатого теплообменника?

А) Трубный пучок;
Б) Кожух;
В) Трубные решетки;
Г) Мешалка;
Д) Поршень.

Ответ: А, Б, В

18. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой тип насоса наиболее эффективен для перекачки вязких нефтепродуктов?

А) Центробежный;
Б) Шестеренный;

В) Осевой;
Г) Вихревой.

Ответ: Б

19. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это арматура, предназначенная для автоматического поддержания заданного давления в системе.

Ответ: регулирующий клапан

20. (ПКС-2.1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между типом оборудования и его эксплуатационной характеристикой:

Тип оборудования Характеристика
1. Ректификационная колонна А) Работает при высоких температурах и давлении
2. Центробежный насос Б) Имеет рабочее колесо
3. Кожухотрубчатый теплообменник В) Осуществляет разделение смесей
4. Реактор с мешалкой Г) Проводит химические реакции
Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

ВАРИАНТ 2 (ПКС-2.1)
1. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какое оборудование относится к массообменному?

А) Теплообменник;
Б) Ректификационная колонна;
В) Емкость;
Г) Компрессор.

Ответ: Б

2. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это устройство для изменения направления и регулирования расхода рабочей среды.

Ответ: кран (или вентиль)

3. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом оборудования и его функцией:

Тип оборудования Функция
1. Реактор А) Хранение сырья
2. Емкость Б) Проведение химических превращений
3. Насос В) Сжатие газа
4. Компрессор Г) Перемещение жидкости
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

4. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это аппарат, в котором осуществляется теплообмен между двумя средами.

Ответ: теплообменник

5. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между типом компрессора и его характеристикой:

Тип компрессора	Характеристика
1. Поршневой	А) Высокая производительность при низком давлении
2. Центробежный	Б) Создает высокое давление (до 100 МПа)
3. Винтовой	В) Работает без смазки в рабочей полости
4. Мембранный	Г) Используется для маслонаполненных систем

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

6. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой тип арматуры используется для предотвращения обратного потока среды?

А) Задвижка;
Б) Обратный клапан;
В) Регулирующий клапан;
Г) Предохранительный клапан.

Ответ: Б

7. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие элементы входят в состав поршневого насоса?

А) Цилиндр;
Б) Поршень;
В) Шатун;
Г) Рабочее колесо;
Д) Спиральный корпус.

Ответ: А, Б, В

8. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это устройство для дозированной подачи жидкости или газа.

Ответ: дозатор

9. (ПКС-2.1) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность операций при вводе в эксплуатацию нового теплообменника:

А) Гидравлическое испытание;
Б) Подключение трубопроводов;
В) Проверка герметичности;
Г) Опробование под рабочим давлением.

Ответ: Б-А-В-Г

10. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом колонны и её конструкцией:

Тип колонны	Конструкция
1. Тарельчатая	А) Заполнена кольцами или другими телами
2. Насадочная	Б) Имеет горизонтальные перегородки
3. Роторная	В) Имеет вращающиеся элементы
4. Пленочная	Г) Жидкость стекает по стенкам

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

11. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какое оборудование предназначено для сжатия и перемещения газов?

А) Насос;
Б) Компрессор;
В) Теплообменник;
Г) Реактор.

Ответ: Б

12. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие требования предъявляются к материалам, используемым для изготовления нефтехимического оборудования?

А) Коррозионная стойкость;
Б) Жаропрочность;
В) Электропроводность;
Г) Прочность;
Д) Теплопроводность.

Ответ: А, Б, Г

13. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «номинальное давление» трубопроводной арматуры?

А) Рабочее давление при нормальных условиях;
Б) Максимальное давление при рабочей температуре;
В) Давление гидравлического испытания;
Г) Давление, указанное в паспорте.

Ответ: Г

14. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом насоса и областью применения:

Тип насоса	Область применения
1. Мембранный	А) Перекачка агрессивных сред
2. Винтовой	Б) Перекачка вязких сред
3. Струйный	В) Перекачка с помощью эжекции
4. Шестеренный	Г) Дозирование малых расходов

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

15. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие типы трубопроводной арматуры относятся к запорной?

А) Задвижки;
Б) Краны;
В) Вентили;
Г) Обратные клапаны;
Д) Предохранительные клапаны.

Ответ: А, Б, В

16. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это аппарат, в котором осуществляется перемешивание компонентов.

Ответ: смеситель (или мешалка)

17. (ПКС-2.1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие конструктивные элементы характерны для поршневого компрессора?

А) Цилиндр;
Б) Поршень;
В) Кривошипно-шатунный механизм;
Г) Рабочее колесо;
Д) Диффузор.

Ответ: А, Б, В

18. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой тип реактора используется для проведения процессов в псевдоожиженном слое?

А) Реактор с мешалкой;
Б) Реактор колонного типа;
В) Трубчатый реактор;
Г) Реактор с псевдоожиженным слоем.

Ответ: Г

19. (ПКС-2.1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это устройство, предназначенное для компенсации температурных расширений трубопроводов.

Ответ: компенсатор

20. (ПКС-2.1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между типом оборудования и типичным дефектом:

Тип оборудования Типичный дефект
1. Кожухотрубчатый теплообменник А) Износ рабочего колеса
2. Центробежный насос Б) Закоксовывание трубного пучка
3. Ректификационная колонна В) Разрушение насадки
4. Компрессор Г) Износ поршневых колец
Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

ВАРИАНТ 3 (ПКС-2.2)
1. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой параметр характеризует напор центробежного насоса?

А) Объемный расход;
Б) Энергия, сообщаемая единице веса жидкости;
В) Мощность на валу;
Г) КПД насоса.

Ответ: Б

2. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это потеря давления в аппарате при прохождении потока.

Ответ: гидравлическое сопротивление

3. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между параметром и его единицей измерения:

Параметр	Единица измерения
1. Давление	А) м³/ч
2. Расход	Б) °С
3. Температура	В) МПа
4. Мощность	Г) кВт

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

4. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это коэффициент, показывающий эффективность преобразования энергии в насосе.

Ответ: КПД

5. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между методом контроля и контролируемым параметром:

Метод контроля	Параметр
1. Термопара	А) Давление
2. Манометр	Б) Температура
3. Расходомер	В) Расход
4. Виброметр	Г) Вибрация

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

6. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «кавитация» в насосе?

А) Образование пузырьков пара в зоне всасывания;
Б) Повышение температуры;
В) Увеличение КПД;
Г) Снижение вибрации.

Ответ: А

7. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие параметры необходимо контролировать при работе ректификационной колонны?

А) Температуру по высоте колонны;
Б) Давление;
В) Расход флегмы;
Г) Содержание компонентов в продуктах;
Д) Цвет продукта.

Ответ: А, Б, В, Г

8. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это отношение количества флегмы к количеству дистиллята в ректификационной колонне.

Ответ: флегмовое число

9. (ПКС-2.2) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность этапов анализа параметров работы насосной установки:

А) Измерение давления на входе и выходе;
Б) Расчет напора;
В) Измерение расхода;
Г) Расчет потребляемой мощности.

Ответ: А-В-Б-Г

10. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между параметром и прибором для его измерения:

Параметр	Прибор
1. Уровень	А) Термометр
2. Давление	Б) Расходомер
3. Температура	В) Манометр
4. Расход	Г) Уровнемер

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б

11. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой параметр определяет четкость разделения в ректификационной колонне?

А) Число тарелок;
Б) Содержание ключевых компонентов в дистилляте и кубовом остатке;
В) Расход орошения;
Г) Температура верха колонны.

Ответ: Б

12. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие факторы влияют на коэффициент теплопередачи в теплообменнике?

А) Скорость теплоносителей;
Б) Теплопроводность материала стенки;
В) Наличие отложений;
Г) Давление в аппарате;
Д) Цвет теплоносителя.

Ответ: А, Б, В

13. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «рабочий диапазон» измерительного прибора?

А) Максимальное значение шкалы;
Б) Диапазон значений, в котором гарантируется точность;
В) Минимальное значение шкалы;
Г) Значение, указанное в паспорте.

Ответ: Б

14. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом теплообменника и методом интенсификации теплопередачи:

Тип теплообменника	Метод интенсификации
1. Кожухотрубчатый	А) Увеличение скорости в трубном пучке
2. Пластинчатый	Б) Развитая поверхность пластин

3. Оребренный В) Увеличение поверхности за счет ребер
4. Змеевиковый Г) Увеличение длины змеевика
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

15. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие методы используются для анализа состава продуктов в нефтехимии?

А) Хроматография;
Б) Спектроскопия;
В) Титриметрия;
Г) Визуальный осмотр;
Д) Термография.

Ответ: А, Б, В

16. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это скорость изменения параметра во времени (например, температура/время).

Ответ: градиент (или скорость изменения)

17. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие параметры характеризуют режим работы компрессора?

А) Производительность;
Б) Степень сжатия;
В) Температура газа на выходе;
Г) Мощность привода;
Д) Цвет смазочного масла.

Ответ: А, Б, В, Г

18. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой параметр является основным при расчете гидравлического сопротивления трубопровода?

А) Длина трубопровода;
Б) Шероховатость стенок;
В) Скорость потока;
Г) Все перечисленное.

Ответ: Г

19. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это разность температур между горячим и холодным теплоносителем на входе и выходе теплообменника.

Ответ: температурный напор

20. (ПКС-2.2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом анализа и определяемым показателем:

Вид анализа Показатель
1. Вибродиагностика А) Химический состав
2. Тепловизионный контроль Б) Механическое состояние подшипников

3. Хроматографический анализ В) Температурные поля
4. Толщинометрия Г) Остаточная толщина стенки
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

ВАРИАНТ 4 (ПКС-2.2)
1. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой параметр характеризует производительность насоса?

А) Напор;
Б) Подача;
С) Мощность;
D) КПД.

Ответ: Б

2. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это отношение полезной мощности насоса к затраченной мощности.

Ответ: КПД

3. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между процессом и контролируемым параметром:

Процесс Контролируемый параметр
1. Ректификация А) Температура верха колонны
2. Теплообмен Б) Коэффициент теплопередачи
3. Перекачка насосом В) Напор
4. Сжатие газа Г) Степень сжатия
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

4. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это давление, создаваемое насосом для преодоления сопротивления сети.

Ответ: напор

5. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между типом датчика и измеряемой величиной:

Тип датчика Измеряемая величина
1. Термопара А) Давление
2. Тензодатчик Б) Температура
3. Пьезоэлектрический В) Деформация
4. Ультразвуковой Г) Расход
Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

6. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «недогрев» в теплообменнике?

А) Температура на выходе ниже расчетной;
Б) Температура на выходе выше расчетной;
В) Повышение давления;
Г) Снижение расхода теплоносителя.

Ответ: А

7. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие параметры необходимо контролировать при работе абсорбционной колонны?

А) Давление;
Б) Температуру;
В) Расход абсорбента;
Г) Концентрацию компонентов в абсорбенте;
Д) Цвет раствора.

Ответ: А, Б, В, Г

8. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это максимально допустимое отклонение измеряемого параметра от заданного значения.

Ответ: погрешность (или допуск)

9. (ПКС-2.2) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность действий при настройке системы автоматического регулирования температуры:

А) Настройка ПИД-регулятора;
Б) Установка датчика температуры;
В) Выбор исполнительного механизма;
Г) Подача сигнала на клапан.

Ответ: Б-В-А-Г

10. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом измерительного прибора и его классом точности:

Тип прибора	Класс точности
1. Манометр	А) 0,5
2. Термометр	Б) 1,0
3. Расходомер	В) 0,25
4. Уровнемер	Г) 1,5

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

11. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой параметр определяет эффективность теплообменного аппарата?

А) Расход теплоносителя;
Б) Коэффициент теплопередачи;
В) Давление в аппарате;
Г) Температура стенки.

Ответ: Б

12. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие методы используются для контроля расхода жидкости?

А) Расходомеры переменного перепада давления;
Б) Ультразвуковые расходомеры;
В) Электромагнитные расходомеры;
Г) Визуальный контроль;

Д) Взвешивание.

Ответ: А, Б, В, Д

13. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «градиент давления» в трубопроводе?

А) Перепад давления на единицу длины;
Б) Общий перепад давления;
В) Давление на входе;
Г) Давление на выходе.

Ответ: А

14. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом тепловой схемы и её характеристикой:

Тип схемы	Характеристика
1. Прямоток	А) Движение сред в противоположных направлениях
2. Противоток	Б) Максимальный температурный напор
3. Перекрестный ток	В) Движение сред в одном направлении
4. Смешанный	Г) Сочетание разных схем

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

15. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие параметры влияют на режим работы центробежного компрессора?

А) Частота вращения ротора;
Б) Температура газа на входе;
В) Давление на входе;
Г) Состав газа;
Д) Цвет корпуса.

Ответ: А, Б, В, Г

16. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это отношение фактического расхода к расчетному (в процентах).

Ответ: коэффициент расхода

17. (ПКС-2.2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие параметры контролируются при гидравлическом испытании оборудования?

А) Давление;
Б) Время выдержки под давлением;
В) Температура среды;
Г) Цвет среды;
Д) Скорость подъема давления.

Ответ: А, Б, В, Д

18. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод используется для определения точки росы газа?

А) Термометрия;
Б) Психрометрия;
В) Гигрометрия;
Г) Конденсационный метод.

Ответ: Г

19. (ПКС-2.2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это разность между температурой кипения смеси и температурой кипения чистого компонента.

Ответ: температурный напор (или температурная депрессия)

20. (ПКС-2.2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между физическим процессом и параметром, его характеризующим:

Процесс	Параметр
1. Теплопередача	А) Коэффициент теплопередачи
2. Гидравлика	Б) Коэффициент трения
3. Массообмен	В) Коэффициент массопередачи
4. Сжатие газа	Г) Показатель политропы

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

ВАРИАНТ 5 (ПКС-2.4)
1. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод неразрушающего контроля наиболее эффективен для обнаружения внутренних дефектов сварных швов?

А) Визуальный;
Б) Ультразвуковой;
В) Капиллярный;
Г) Магнитопорошковый.

Ответ: Б

2. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это осмотр внутренней поверхности аппарата после остановки и очистки.

Ответ: внутренний осмотр

3. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между методом контроля и выявляемым дефектом:

Метод контроля	Выявляемый дефект
1. Ультразвуковой	А) Поверхностные трещины
2. Капиллярный	Б) Внутренние несплошности
3. Магнитопорошковый	В) Трещины в ферромагнитных материалах
4. Радиографический	Г) Пористость сварных швов

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

4. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это система планово-предупредительных ремонтов оборудования.

Ответ: ППР

5. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между видом технического обслуживания и его содержанием:

Вид ТО	Содержание
1. Ежедневное	А) Замена изношенных деталей
2. Периодическое	Б) Внешний осмотр, проверка герметичности
3. Сезонное	В) Проверка систем смазки, замена масла
4. Капитальный ремонт	Г) Полная разборка, дефектация

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

6. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой документ регламентирует проведение технического освидетельствования сосудов, работающих под давлением?

А) Трудовой кодекс;
Б) Федеральные нормы и правила Ростехнадзора;
В) ГОСТ 12.0.004;
Г) СанПиН.

Ответ: Б

7. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие мероприятия входят в техническое обслуживание компрессорного оборудования?

А) Проверка системы смазки;
Б) Контроль температуры и давления;
В) Проверка герметичности клапанов;
Г) Очистка фильтров;
Д) Замена ротора.

Ответ: А, Б, В, Г

8. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это метод контроля, основанный на регистрации теплового излучения объекта.

Ответ: тепловизионный

9. (ПКС-2.4) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность действий при проведении внутреннего осмотра аппарата:

А) Очистка внутренней поверхности;
Б) Вскрытие люков;
В) Отключение и опорожнение аппарата;
Г) Осмотр и дефектация.

Ответ: В-Б-А-Г

10. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом дефекта и методом его выявления:

Тип дефекта	Метод выявления
1. Трещина на поверхности	А) Визуальный, капиллярный
2. Коррозионное истощение стенки	Б) Толщинометрия
3. Пористость сварного шва	В) Радиография
4. Деформация корпуса	Г) Визуальный, геодезический

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

11. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой вид ремонта предусматривает полную разборку оборудования с заменой всех изношенных деталей?

А) Текущий;
Б) Средний;
В) Капитальный;
Г) Аварийный.

Ответ: В

12. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие требования промышленной безопасности предъявляются к эксплуатации оборудования, работающего под давлением?

А) Наличие разрешения на эксплуатацию;
Б) Регистрация в Ростехнадзоре;
В) Проведение экспертизы промышленной безопасности;
Г) Наличие паспорта;
Д) Согласование с пожарной инспекцией.

Ответ: А, Б, В, Г

13. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «предельное состояние» оборудования?

А) Состояние, при котором эксплуатация невозможна или недопустима;
Б) Состояние после капитального ремонта;
В) Максимально допустимое давление;
Г) Состояние при гидравлическом испытании.

Ответ: А

14. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между сроком освидетельствования и типом сосуда:

Тип сосуда Срок освидетельствования
1. Сосуды 1-й группы А) 4 года
2. Сосуды 2-й группы Б) 6 лет
3. Сосуды с агрессивной средой В) 2 года
4. Сосуды с инертной средой Г) 8 лет
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

15. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие методы неразрушающего контроля относятся к поверхностным?

А) Визуальный;
Б) Капиллярный;
В) Магнитопорошковый;
Г) Ультразвуковой;
Д) Радиографический.

Ответ: А, Б, В

16. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это процесс определения технического состояния оборудования без его разборки.

Ответ: диагностика

17. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие мероприятия должны быть выполнены перед проведением ремонтных работ?

А) Оформление наряда-допуска;
Б) Отключение и обесточивание оборудования;
В) Подготовка рабочего места;
Г) Проведение инструктажа;
Д) Вызов представителя Ростехнадзора.

Ответ: А, Б, В, Г

18. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод контроля позволяет оценить коррозионное состояние внутренней поверхности трубопровода?

А) Визуальный;
Б) Ультразвуковой;
В) Магнитопорошковый;
Г) Капиллярный.

Ответ: Б

19. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это документально оформленное разрешение на проведение работ повышенной опасности.

Ответ: наряд-допуск

20. (ПКС-2.4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между этапом технического освидетельствования и его содержанием:

Этап	Содержание
1. Наружный осмотр	А) Проверка толщины стенки
2. Внутренний осмотр	Б) Осмотр без вскрытия
3. Гидравлическое испытание	В) Осмотр внутренней поверхности
4. Экспертное заключение	Г) Оценка остаточного ресурса

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

ВАРИАНТ 6 (ПКС-2.4)
1. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод неразрушающего контроля используется для обнаружения поверхностных трещин в немагнитных материалах?

А) Магнитопорошковый;
Б) Капиллярный;
В) Ультразвуковой;
Г) Радиографический.

Ответ: Б

2. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это осмотр оборудования без его разборки и остановки технологического процесса.

Ответ: наружный осмотр

3. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом дефекта и методом его выявления:

Тип дефекта	Метод выявления
1. Расслоение металла	А) Ультразвуковой
2. Трещина в сварном шве	Б) Радиографический
3. Непровар	В) Капиллярный
4. Коррозия под слоем изоляции	Г) Толщинометрия

Ответ: 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г

4. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это комплекс мероприятий по поддержанию работоспособности оборудования.

Ответ: техническое обслуживание

5. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 4 минуты)

Установите соответствие между методом контроля и его физической основой:

Метод контроля	Физическая основа
1. Ультразвуковой	А) Регистрация акустических волн
2. Радиографический	Б) Регистрация прошедшего излучения
3. Магнитопорошковый	В) Взаимодействие с магнитным полем
4. Капиллярный	Г) Капиллярный эффект

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

6. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой нормативный документ определяет порядок проведения экспертизы промышленной безопасности?

А) Трудовой кодекс РФ;
Б) ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов";
В) КоАП РФ;
Г) Гражданский кодекс РФ.

Ответ: Б

7. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие методы используются для определения остаточного ресурса оборудования?

А) Расчетный метод;
Б) Экспертный метод;
В) Метод математического моделирования;
Г) Визуальный метод;
Д) Химический анализ.

Ответ: А, Б, В

8. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это метод контроля, основанный на регистрации электрических сигналов, возникающих при деформации материала.

Ответ: акустическая эмиссия (или тензометрия)

9. (ПКС-2.4) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность операций при проведении гидравлического испытания сосуда:

А) Заполнение водой;
Б) Подъем давления до пробного;
В) Остановка и снижение давления до рабочего;
Г) Визуальный осмотр под давлением.

Ответ: А-Б-В-Г

10. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между видом ремонтных работ и их характеристикой:

Вид ремонта	Характеристика
1. Текущий	А) Полная разборка и дефектация
2. Средний	Б) Замена отдельных быстроизнашивающихся деталей
3. Капитальный	В) Частичная разборка, замена узлов
4. Аварийный	Г) Внеплановый, вызванный отказом

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

11. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод контроля позволяет выявить коррозионные повреждения под теплоизоляцией?

А) Визуальный;
Б) Толщинометрия;
В) Капиллярный;
Г) Магнитопорошковый.

Ответ: Б

12. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие требования охраны труда предъявляются при работе в замкнутых пространствах (внутри аппаратов)?

А) Наличие наряда-допуска;
Б) Анализ воздушной среды;
В) Использование СИЗ;
Г) Наличие страхующего;
Д) Проведение только в присутствии представителя Ростехнадзора.

Ответ: А, Б, В, Г

13. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Что такое «остаточный ресурс» оборудования?

А) Время работы оборудования после последнего ремонта;
Б) Время, в течение которого оборудование может безопасно эксплуатироваться;
В) Время до планового ремонта;
Г) Гарантийный срок службы.

Ответ: Б

14. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между типом повреждения и методом устранения:

Тип повреждения	Метод устранения
1. Трещина в корпусе	А) Заварка
2. Коррозионное истощение	Б) Наплавка
3. Износ рабочего колеса	В) Замена
4. Деформация фланца	Г) Механическая обработка

Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

15. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие меры безопасности необходимо соблюдать при эксплуатации сосудов, работающих под давлением?

А) Не превышать рабочее давление;
Б) Своевременно проводить освидетельствование;
С) Использовать средства защиты;
D) Обучать персонал;
Е) Согласовывать с Ростехнадзором каждую операцию.

Ответ: А, Б, В, Г

16. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это документ, содержащий сведения о конструкции, материалах и условиях эксплуатации оборудования.

Ответ: паспорт

17. (ПКС-2.4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа:

Какие параметры контролируются при тепловизионном обследовании оборудования?

А) Температура поверхности;
Б) Тепловые потери;
В) Состояние изоляции;
Г) Места перегрева;
Д) Давление внутри аппарата.

Ответ: А, Б, В, Г

18. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой метод контроля позволяет оценить качество термической обработки сварных швов?

А) Визуальный;
Б) Твердо-метрический;
В) Капиллярный;
Г) Магнитопорошковый.

Ответ: Б

19. (ПКС-2.4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Впиши пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это срок, в течение которого оборудование должно быть выведено из эксплуатации или заменено.

Ответ: назначенный срок службы

20. (ПКС-2.4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между стадией жизненного цикла оборудования и видом контроля:

Стадия Вид контроля
1. Изготовление А) Входной контроль материалов
2. Монтаж Б) Контроль сборки и сварки
3. Эксплуатация В) Периодическое техническое освидетельствование
4. Ремонт Г) Контроль качества ремонтных работ
Ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КЛЮЧЕЙ
Вариант 1 (ПКС-2.1)

№	Ответ
1	Б
2	задвижка
3	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
4	колонна
5	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6	Б
7	А, Б, В
8	предохранительный клапан
9	А-Г-Б-В
10	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
11	Б
12	А, Б, В, Д
13	Б
14	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
15	А, Б, В
16	теплообменник
17	А, Б, В
18	Б
19	регулирующий клапан
20	1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

Вариант 2 (ПКС-2.1)

№	Ответ
1	Б
2	кран (вентиль)
3	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В
4	теплообменник
5	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В
6	Б
7	А, Б, В
8	дозатор
9	Б-А-В-Г
10	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
11	Б
12	А, Б, Г
13	Г
14	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
15	А, Б, В
16	смеситель (мешалка)
17	А, Б, В
18	Г
19	компенсатор
20	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Вариант 3 (ПКС-2.2)

№	Ответ
1	Б
2	гидравлическое сопротивление
3	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
4	КПД
5	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
6	А
7	А, Б, В, Г
8	флегмовое число
9	А-В-Б-Г
10	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б
11	Б

12	А, Б, В
13	Б
14	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
15	А, Б, В
16	градиент (скорость изменения)
17	А, Б, В, Г
18	Г
19	температурный напор
20	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
Вариант 4 (ПКС-2.2)	
№	Ответ
1	Б
2	КПД
3	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
4	напор
5	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
6	А
7	А, Б, В, Г
8	погрешность (допуск)
9	Б-В-А-Г
10	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
11	Б
12	А, Б, В, Д
13	А
14	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
15	А, Б, В, Г
16	коэффициент расхода
17	А, Б, В, Д
18	Г
19	температурный напор (температурная депрессия)
20	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
Вариант 5 (ПКС-2.4)	
№	Ответ
1	Б
2	внутренний осмотр
3	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
4	ППР
5	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
6	Б
7	А, Б, В, Г
8	тепловизионный
9	В-Б-А-Г
10	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
11	В
12	А, Б, В, Г
13	А
14	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
15	А, Б, В
16	диагностика
17	А, Б, В, Г
18	Б
19	наряд-допуск
20	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
Вариант 6 (ПКС-2.4)	
№	Ответ
1	Б
2	наружный осмотр
3	1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г
4	техническое обслуживание
5	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
6	Б
7	А, Б, В
8	акустическая эмиссия (тензометрия)
9	А-Б-В-Г
10	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г
11	Б
12	А, Б, В, Г
13	Б

14	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г
15	А, Б, В, Г
16	паспорт
17	А, Б, В, Г
18	Б
19	назначенный срок службы
20	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМОВ

Тема 1. Введение. Классификация типового оборудования нефтехимических производств (Лекция 1)
Дайте определение нефтехимического производства. Какое место в нём занимает оборудование?
Перечислите основные группы оборудования по технологическому назначению.
По каким конструктивным признакам классифицируют аппараты?
Какие требования предъявляются к конструкционным материалам для нефтехимического оборудования?
Назовите основные факторы, влияющие на выбор типа оборудования для конкретного процесса.
Что такое «типовое решение» в проектировании оборудования?
Какие нормативные документы регламентируют проектирование и эксплуатацию оборудования?
Охарактеризуйте стадии жизненного цикла оборудования.
В чём отличие аппаратов колонного типа от емкостных?
Какие тенденции наблюдаются в развитии нефтехимического машиностроения?

Тема 2. Емкостное оборудование (Лекция 2)
Назначение и области применения емкостных аппаратов.
Классификация емкостей по форме, расположению, наличию внутренних устройств.
Конструктивные элементы горизонтальных и вертикальных емкостей.
Для чего применяются емкости с перемешивающими устройствами? Приведите примеры.
Какие способы обогрева/охлаждения используются в емкостях?
Какие материалы используются для изготовления емкостного оборудования?
Перечислите основные правила эксплуатации емкостных аппаратов.
Какие дефекты наиболее часто встречаются при эксплуатации емкостей?
Каким образом осуществляется контроль уровня жидкости в емкостях?
Что такое «мерная емкость» и для чего она предназначена?

Тема 3. Теплообменное оборудование (Лекция 3)
Назначение теплообменных аппаратов в нефтехимии.
Классификация теплообменников по принципу действия и конструктивным признакам.
Устройство и принцип работы кожухотрубчатого теплообменника.
Достоинства и недостатки теплообменников типа «труба в трубе».
Какие аппараты относятся к воздушного охлаждения? Их особенности.
Что такое «температурный напор» и как он влияет на теплопередачу?
Какие теплоносители применяются в нефтехимии? Их характеристики.
Как осуществляется интенсификация теплообмена?
Какие факторы приводят к снижению коэффициента теплопередачи?
Методы очистки теплообменников от отложений.

Тема 4. Массообменное оборудование (Лекция 4)
Для каких процессов используются массообменные аппараты?
Ректификация и абсорбция: сущность процессов, отличие.
Устройство тарельчатой ректификационной колонны. Типы тарелок.
Насадочные колонны: виды насадок, их преимущества и недостатки.
Что такое «гидравлический режим» работы колонны?
Влияние давления и температуры на эффективность ректификации.
Как работает абсорбер? Приведите примеры абсорбентов.
Экстракционное оборудование: типы экстракторов.
Какие неисправности могут возникнуть в массообменных колоннах?
Методы контроля за работой колонн (по параметрам и составу).

Тема 5. Насосное оборудование (Лекция 5)
Классификация насосов по принципу действия.
Устройство и принцип работы центробежного насоса.
Основные характеристики центробежного насоса (подача, напор, мощность, КПД).
Что такое кавитация и как с ней бороться?
Особенности эксплуатации насосов для перекачки агрессивных и взрывоопасных сред.
Поршневые насосы: устройство, область применения.
Шестеренные и винтовые насосы: для чего они используются?
Правила технического обслуживания насосного оборудования.
Типичные неисправности центробежных насосов и способы их устранения.

Как подбирают насос для заданных условий работы?

Тема 6. Компрессорное оборудование (Лекция 6)
Назначение компрессоров в нефтехимии.
Классификация компрессоров: поршневые, центробежные, ротационные.
Устройство и работа поршневого компрессора.
Центробежный компрессор: конструкция, характеристики.
Сравнительный анализ поршневых и центробежных компрессоров.
Системы смазки и охлаждения компрессоров.
Правила безопасной эксплуатации компрессорных установок.
Что такое «помпаж» и как он опасен для центробежных компрессоров?
Какие контрольно-измерительные приборы обязательны на компрессоре?
Техническое обслуживание и ремонт компрессоров.

Тема 7. Реакторное оборудование (Лекция 7)
Типы реакторов, применяемых в нефтехимии.
Реакторы с перемешивающими устройствами: конструкция мешалок.
Колонные реакторы (с неподвижным и псевдоожиженным слоем катализатора).
Трубчатые реакторы: особенности и применение.
Какие требования предъявляются к реакторам высокого давления?
Способы подвода и отвода тепла в реакторах.
Каталитические процессы и роль катализатора.
Как контролируется температура и давление в реакторе?
Какие методы интенсификации химических процессов применяются?
Особенности эксплуатации реакторов (пуск, остановка, аварийные ситуации).

Тема 8. Трубопроводная арматура и трубопроводы (Лекция 8)
Классификация трубопроводной арматуры по назначению.
Запорная арматура: задвижки, краны, вентили. Конструкция и применение.
Регулирующая арматура: регулирующие клапаны, их типы.
Предохранительная арматура: предохранительные клапаны, мембранные устройства.
Выбор материала для трубопроводов в зависимости от среды и температуры.
Расчет трубопровода на прочность. Понятие допускаемого напряжения.
Компенсация температурных деформаций трубопроводов.
Правила эксплуатации трубопроводов и арматуры.
Методы контроля герметичности фланцевых соединений.
Что такое «промывка» и «продувка» трубопроводов?

Тема 9. Диагностика, техническое обслуживание и ремонт (Лекция 9)
Цели и задачи технической диагностики оборудования.
Классификация методов неразрушающего контроля (НК).
Визуальный и измерительный контроль: возможности и ограничения.
Ультразвуковая дефектоскопия и толщинометрия: принцип, применение.
Радиографический контроль: сущность, безопасность.
Капиллярный и магнитопорошковый методы для поверхностных дефектов.
Что такое «техническое освидетельствование» и какова его периодичность?
Система планово-предупредительных ремонтов (ППР): структура, виды ремонтов.
Порядок проведения внутреннего и наружного осмотров.
Требования промышленной безопасности при эксплуатации оборудования.
Оценка остаточного ресурса оборудования.
Документация при проведении диагностики и ремонта.

Перечень вопросов к зачету:

Классификация типового оборудования нефтехимических производств по назначению и конструктивным признакам.
Основные требования к конструкционным материалам, применяемым в нефтехимии.
Емкостное оборудование: типы, назначение, конструкция.
Емкости с перемешивающими устройствами – особенности конструкции и эксплуатации.
Теплообменные аппараты: классификация, принцип работы.
Кожухотрубчатые теплообменники – устройство, достоинства, недостатки.
Теплообменники «труба в трубе» и змеевиковые – области применения.
Аппараты воздушного охлаждения – конструкция, преимущества.
Массообменные аппараты: ректификационные и абсорбционные колонны.
Тарельчатые колонны: типы тарелок, гидродинамика.
Насадочные колонны: виды насадок, их характеристики.
Сравнительный анализ тарельчатых и насадочных колонн.
Абсорберы и десорберы – принцип действия, применение.
Экстракционное оборудование – типы экстракторов.

Насосное оборудование: классификация, основные параметры.
Устройство и принцип работы центробежного насоса.
Характеристики центробежного насоса: подача, напор, мощность, КПД.
Кавитация в насосах: причины, последствия, способы предотвращения.
Объемные насосы (поршневые, шестеренные, винтовые) – особенности и применение.
Правила эксплуатации насосов для перекачки агрессивных и пожаровзрывоопасных сред.
Компрессорное оборудование: классификация, назначение.
Поршневой компрессор – устройство, рабочий цикл.
Центробежный компрессор – конструкция, характеристики.
Сравнение поршневых и центробежных компрессоров.
Системы смазки и охлаждения компрессоров.
Опасные режимы работы компрессоров (помпаж, перегрев) и защита от них.
Реакторное оборудование: типы реакторов в нефтехимии.
Реакторы с мешалками – типы мешалок, особенности теплосъема.
Колонные реакторы с неподвижным и псевдоожиженным слоем катализатора.
Трубчатые реакторы – применение в окислительных и пиролизных процессах.
Требования безопасности при эксплуатации реакторов высокого давления.
Трубопроводная арматура: классификация по назначению.
Запорная арматура (задвижки, краны, вентили) – конструкция, материалы.
Регулирующая арматура – типы клапанов, принцип регулирования.
Предохранительные устройства (предохранительные клапаны, мембраны) – назначение.
Трубопроводы: выбор материала, расчет на прочность.
Компенсация тепловых расширений трубопроводов – виды компенсаторов.
Техническая диагностика оборудования: цели и задачи.
Методы неразрушающего контроля: визуальный, измерительный.
Ультразвуковой контроль (дефектоскопия, толщинометрия).
Радиографический контроль – сущность, область применения.
Капиллярный и магнитопорошковый методы – для каких дефектов применяются.
Тепловизионный контроль и его возможности.
Техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением, – порядок и периодичность.
Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) – структура, виды ремонтов.
Организация технического обслуживания оборудования (ежедневное, периодическое).
Правила проведения внутреннего и наружного осмотров оборудования.
Оценка остаточного ресурса оборудования – методы и критерии.
Требования промышленной безопасности и охраны труда при эксплуатации оборудования.
Документация, необходимая при эксплуатации, диагностике и ремонте оборудования (паспорт, журналы, наряды-допуски).

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:

Типовые технологические схемы нефтехимических производств: структура, принципы построения, роль оборудования.
Сравнительный анализ типовых решений для проведения массообменных процессов (ректификация, абсорбция, экстракция).
Типовое теплообменное оборудование: выбор конструкции в зависимости от условий эксплуатации.
Материалы для нефтехимического оборудования: требования, классификация, области применения.
Автоматизация типовых технологических процессов: средства контроля и регулирования параметров.
Энергоэффективность нефтехимических производств: типовые решения по утилизации тепла.
Охрана окружающей среды и промышленная безопасность на нефтехимических объектах: типовые системы защиты.
Типовые конструкции емкостных аппаратов: выбор формы, материалов, внутренних устройств.
Кожухотрубчатые теплообменники: типовые конструктивные схемы, гидродинамика и теплопередача.
Пластинчатые и спиральные теплообменники – современные альтернативы кожухотрубчатым.
Массообменные колонны: выбор типа контактных устройств (тарелки, насадки) для конкретных разделений.
Центробежные насосы в нефтехимии: типовые конструкции, материалы, подшипниковые узлы, уплотнения.
Объемные насосы (поршневые, роторные, шестерённые) – типовые решения для вязких и агрессивных сред.
Поршневые компрессоры: типовые схемы, системы смазки, газораспределения, охлаждения.
Центробежные и осевые компрессоры – типовые конструкции, антипомпажная защита.
Реакторы для нефтехимических процессов: типовые конструкции (с мешалкой, колонные, трубчатые).
Реакторы с псевдоожиженным слоем – типовые решения, гидродинамика и теплосъём.
Трубопроводная арматура: типовые конструкции запорных, регулирующих и предохранительных устройств.
Трубопроводные системы: типовые расчёты на прочность, компенсация температурных деформаций, опоры.
Типовые решения для перекачки сжиженных газов и криогенных жидкостей.
Система планово-предупредительных ремонтов (ППР) – типовые организационные решения и графики.
Методы неразрушающего контроля (визуальный, ультразвуковой, радиографический, капиллярный) – типовые технологии и оборудование.
Диагностика коррозионного состояния оборудования – типовые методики и приборы.
Оценка остаточного ресурса нефтехимического оборудования – типовые подходы и критерии.
Типовые решения по герметизации фланцевых соединений и сальниковых уплотнений.

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.

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

_____

_____

Типовые решения и оборудование нефтехимических производств

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Семеновых Марк Андреевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у обучающихся системных знаний о типовом оборудовании нефтехимических производств, принципах его работы, правилах эксплуатации, методах диагностики, технического обслуживания и ремонта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать знания о основах нефтехимических производств, транспортировки, хранения и переработки углеводородов.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Процессы и аппараты химической технологии
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	

Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
3.3	**Владеть:**
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования	
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

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.

Технологическое проектирование

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний и развитие навыков и представлений в области проектирования разработки нефтяных и газовых залежей

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Владеть:	
Уровень 1	Основными производственными процессами, представляющими единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать:	
Уровень 1	Знать корректировку технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Уметь корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Владеть:	
Уровень 1	Владеть способностью корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Знать навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Уметь демонстрировать навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Владеть:	
Уровень 1	Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знать разработки и планирование внедрения нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеть разработками и планированием внедрения нового оборудования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знать научные основы, термины и понятия, используемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь формировать знания, развитие навыков и представлений в области проектирования разработки нефтяных и газовых залежей
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Иметь навыки формирования умений технологических расчетов при проектировании и анализе нефтяных и газовых месторождений

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Необходимость разработки проектной документации в нефтяной и газовой промышленности. Государственный контроль в сфере недропользования в РФ.
2. Понятие о рациональной разработке месторождений. Нормативно-правовая база проектирования разработки.
3. Мировые запасы нефти и газа, добыча углеводородов.
4. Перспективы добычи нефти в России. Нефтегазоносные комплексы и объекты разработки месторождений.
5. Лицензирование пользования недрами. Содержание лицензионного соглашения.
6. Предоставление горных отводов для разработки месторождений.
7. Нормирование отборов нефти и объемов закачиваемой воды. Технологический режим работы скважин.
8. Схема прохождения проектного документа в государственных органах РФ.
9. Категории запасов месторождений нефти и газа.
10. Промышленная ценность месторождений. Активные и трудноизвлекаемые запасы.
11. Стадии разработки нефтяных месторождений. Основные характеристики стадий (обводненность продукции, выработка запасов, темп отбора).
12. Стадийность процесса проектирования технологической документации.
13. Виды проектно-технологической документации при разработке нефтяных месторождений. План пробной эксплуатации разведочных скважин. Проект пробной эксплуатации.
14. Виды проектно-технологической документации при разработке нефтяных месторождений. Технологическая схема. Проект разработки.
15. Виды проектно-технологической документации при разработке нефтяных месторождений. Технологическая схема опытно - промышленной разработки. Авторский надзор за реализацией проектов разработки.
16. Понятие о коэффициентах извлечения нефти, вытеснения, охвата пласта процессом вытеснения.
17. Факторы, влияющие на коэффициент вытеснения. Способы оценки коэффициента вытеснения.
18. Факторы, влияющие на коэффициент охвата пласта процессом вытеснения.
19. Содержание геологической части проектно-технологического документа.
20. Исходные данные для составления проектных документов при разработке нефтяных и газовых месторождений.
21. Цифровая геологическая трехмерная адресная модель. Требования к программному комплексу геологической модели.
22. Этапы геологического моделирования.
23. Содержание технической части проектно-технологичес кого документа. Анализ разработки.
24. Обоснование объектов разработки. Варианты разработки эксплуатационных объектов.
25. Обоснование плотности сеток скважин эксплуатационных объектов.
26. Обоснование рабочих агентов. Обоснование методов повышения нефтеизвлечения на призабойную зону пласта.
27. Контроль и регулирование разработки.
28. Методы проектирования разработки нефтяных месторож дений. Аналого-статистический метод.
29. Постоянно действующая геолого-технологическая модель
(ПДГТМ).
30. Многомерное математическое моделирование разработки эксплуатационных объектов. Исходная информация для построения ПДГТМ.
31. Этапы гидродинамического моделирования. Upscaling. Адаптация геолого-технологических моделей.
32. Анализ построенной геолого-технологической модели. Прогнозирование вариантов систем разработки.
33. Фонд эксплуатационных скважин. Технологический режим работы добывающих скважин.
34. Анализ технического состояния скважин. Обоснование способа эксплуатации скважин. Обоснование методов борьбы с осложнениями при эксплуатации скважин.
35. Обоснование источников водоснабжения и требования к качеству закачиваемых вод. Требования и рекомендации к системе ППД. Сброс попутно добываемых вод.
36. Требования к конструкции скважин и технологиям буровых работ. Принципиальная схема обустройства.
37. Содержание экономической части проектно-технологического документа.
38. Основные показатели экономической эффективности.
39. Капитальные и эксплуатационные затраты.
40. Технико-экономический анализ вариантов разработки. Выбор рекомендуемого к утверждению варианта. Анализ чувствительности.

3.2. Темы письменных работ

Темы курсовых проектов

1. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию фонтанным способом на месторождении
2. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию глубиннонасосным способом на месторождении
3. Технологический процесс вывода скважины на оптимальный режим работы погружным центробежным электронасосом на месторождении
4. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию газлифтным способом на месторождении
5. Переход технологического процесса эксплуатации фонтан-ной скважины на газлифтную добычу нефти на месторождении
6. Переналадка технологического процесса от фонтанной экс-плуатации скважин на глубиннонасосную добычу нефти на ме-сторождении
7. Технологический процесс ввода скважины в эксплуатацию винтовыми насосами на месторождении

8. Процесс подбора оборудования и оптимального технологиче-ского режима работы фонтанной скважины на месторождении
9. Технологический процесс освоения скважин на основе дан-ных геофизических исследований, после проведенного капи-тального ремонта скважины на месторождении.
10. Проведение технологических процессов исследования фон-танных скважин на месторождении.
11. Процесс подбора штангового глубинного насоса в ослож-ненных условиях и способы борьбы с осложнениями на место -рождении.
12. Проведение технологических процессов исследования глу-биннонасосных скважин на месторождении.
13. Технологические процессы снижения пусковых давлений газлифтных скважин на месторождении.
14. Технологический процесс распределения и учета рабочего агента газлифтных скважин на месторождении.
15. Технологический процесс поддержания пластового давления методом закачки воды на месторождении.
16. Технологический процесс проведения гидравлического раз-рыва пласта на месторождении.
17. Анализ технологического процесса применения комплекс-ных обработок на призабойную зону пласта на месторождении.
18. Технологический процесс повышения эффективности и ана-лиз химических методов воздействия на призабойную зону пла-ста добывающих скважин на месторождении.
19. Технологический процесс увеличения нефтеотдачи пласта тепловыми и термическими обработками призабойной зоны на месторождении.
20. Технологический процесс глинокислотной обработки призабойной зоны пласта на месторождении.
21. Технологический процесс проведения подземного ремонта скважины на месторождении.
22. Технологический процесс совершенствования систем сбора и подготовки высокообводненных нефтей на месторождении.
23. Организация технологического процесса в резервуарном парке нефтеперерабатывающей базы.
24. Технологический процесс полуавтоматической сепарации скважинной продукции на месторождении.
25. Технологический процесс получения мазута (бензина, кера-сина) из товарной нефти марки на нефтеперерабатывающем за-воде.
26. Оптимизация, анализ и повышение эффективности техноло-гического процесса эксплуатации механизированного фонда скважин на месторождении.
27. Технологические процессы обессоливания и обезвоживания скважинной продукции в автоматическом режиме на месторож-дении.
28. Технологические методы защиты подземного оборудования и выкидных линий скважин от коррозии на месторождении.
29. Технологический процесс эксплуатации погружным центробежным электронасосом в осложненных условиях и способы борьбы с осложнениями на месторождении.
30. Характеристики и расчет технологического процесса закач-ки жидкостей в нагнетательные скважины на месторождении.
31. Технологические процессы повышения эффективности работы насосных скважин при совместном проявлении механических примесей и асфальтосмолопарафинов.
32. Технологические процессы повышения эффективности лик-видации гидратообразования в газовых скважинах на месторож-дении.
33. Проведение технологических процессов исследования газо-вых скважин с использованием производной давления и анализ данных на месторождении.
34. Технологические процессы учета попутного нефтяного газа на объектах подготовки нефти на месторождении.
35. Технологические процессы повышения эффективности и результаты внедрения технологии по сокращению потерь нефти на месторождении.
36. Анализ и технологические процессы повышения эффектив-ности профилактики коррозии оборудования сероводородсодер-жащего месторождения.

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.

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 защиты курсового проекта.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный отчет студента, на который ему отводится 8 минут, ответы на вопросы преподавателя. Устный отчет студента включает: раскрытие целей и задач работы, ее актуальность; описание выполненной работы; основные выводы и предложения, разработанные студентом в процессе выполнения курсовой работы.
Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил курсовую работу. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Отчет подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил курсовую работу, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью.
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.
Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил курсовую работу, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему, не выполнил практической части работы.

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

_____

_____

Технологическое проектирование

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент , Литвинова В.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		**8 (4.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		4 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10	20	20
Практические	10	10	10	10	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,35	0,35	0,55	0,55
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8	41,6	41,6
Контактная работа	21	21	21,15	21,15	42,15	42,15
Сам. работа	101,2	101,2	6,2	6,2	107,4	107,4
Часы на контроль	3,8	3,8	26,65	26,65	30,45	30,45
Итого	126	126	54	54	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний и развитие навыков и представлений в области проектирования разработки нефтяных и газовых залежей

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Компьютерная графика при проектировании механизмов
2.1.2	Метрология, квалиметрия и стандартизация
2.1.3	Основы автоматизации производственных процессов
2.1.4	Техническая механика
2.1.5	Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ
2.1.6	Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.4	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Знать:
Знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:
Уметь применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Владеть:
Основными производственными процессами, представляющими единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Знать:
Знать корректировку технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:
Уметь корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Владеть:
Владеть способностью корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Знать:
Знать навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:
Уметь демонстрировать навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Владеть:
Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Знать разработки и планирование внедрения нового оборудования
Уметь:

Уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:
Владеть разработками и планированием внедрения нового оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать корректировку технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Знать разработки и планирование внедрения нового оборудования	
3.2	**Уметь:**
Уметь применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Уметь корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Уметь демонстрировать навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования	
3.3	**Владеть:**
Основными производственными процессами, представляющими единую цепочку нефтегазовых технологий	
Владеть способностью корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Владеть навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Владеть разработками и планированием внедрения нового оборудования	

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.

Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о технических методах и средствах диагностики магистральных трубопроводов.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:	
Уровень 1	Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:	
Уровень 1	Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает способы разработки нового оборудования. Знает методы диагностики и
3.1.2	технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр). Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства. Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования. Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования. Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование. Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования. Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования. Имеет навыки планирования внедрения нового оборудования. Владеет методами диагностики и технического обслуживания
3.3.2	технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда. Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Имеет навыки привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций. Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Цели и задачи технического диагностирования.
2. Виды дефектов.
3. Общие принципы контроля деталей.
4. Классификация методов контроля.
5. Входной контроль материалов.
6. Особенности производства диагностических работ на предприятиях нефтегазового комплекса.
7. Физические основы методов диагностики объектов нефтегазового комплекса.
8. Понятие о магнитном поле, акустическом поле.
9. Понятие о поле напряженных состояний, радиационном поле, электромагнитном поле.

10. Ультразвуковой и магнитный методы контроля.
11. Электромагнитный и вихретоковый методы контроля.
12. Акустикоэмиссионный контроль, радиографический, капиллярный и магнитопорошковый методы неразрушающего контроля.
13. Визуальные методы диагностики.
14. Аэрометоды.
15. Тепловая диагностика.
16. Дистанционное определение местоположения трубопровода в плане и в разрезе.
17. Определение состояния околотрубного пространства.
18. Определение состояния изоляции.
19. Оценка коррозионного состояния трубопровода.
20. Определение состояния активной защиты резервуаров и трубопроводов.
21. Контроль состояния окружающей среды электромагнитными и радиоволновыми методами.
22. Геоэлектрохимические методы.
23. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения).
24. Аппаратура и оборудование бесконтактных методов (общие сведения).
25. Механические приборы и средства измерения.
26. Диагностика напряжённо-деформированного состояния трубопроводов.
27. Диагностика переходов через искусственные препятствия.
28. Устройство очистных и калибровочных снарядов.
29. Устройство приборов для определения высотно-планового положения трубопроводов.
30. Течеискатели.
31. Устройство внутритрубных приборов для выявления дефектов геометрии трубопроводов.
32. Устройство ультразвуковых и магнитных внутритрубных дефектоскопов для трубопроводов.
33. Дефектоскопы для наружного обследования.
34. Толщинометрия.
35. Контроль наружного изоляционного покрытия.
36. Правила диагностики магистральных трубопроводов внутритрубными инспекционными снарядами.
37. Виды внутритрубных снарядов.
38. Подготовка МТ к диагностированию внутритрубными средствами технической диагностики.
39. Влияние степени очистки на достоверность диагностической информации.
40. Сопровождение, поиск и определение местонахождения застрявших очистных и диагностических устройств.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
1. Техническая диагностика, основные понятия и определения.
2. Внутритрубные профилемеры.
3. Внутритрубные ультразвуковые дефектоскопы.
4. Внутритрубные магнитные дефектоскопы.
5. Внутритрубные скребки-калибры.
6. Визуально-измерительный контроль.
7. Тепловые методы диагностики.
8. Химические методы диагностики.
9. Акустические методы диагностики.
10. Вибрационные методы диагностики.
11. Акустико-эмиссионный метод диагностики.
12. Магнитные методы диагностики.
13. Токовихревые методы диагностики.
14. Ультразвуковые методы диагностики.
15. Радиационные методы диагностики.
16. Дополнительный дефектоскопический контроль трубопровода.
17. Дефекты трубопровода.
18. Исправность объекта диагноза и ее проверка.
19. Работоспособность объекта диагноза и ее проверка.
20. Проверка правильности функционирования.
21. Объекты диагноза.
22. Физические модели объектов диагноза.
23. Математические модели объектов диагноза.
24. Таблица функций неисправностей.
25. Энтропия сложной системы, объединяющей две статистически зависимые системы.
26. Определение количества информации.
27. Информация относительно состояния системы.
28. Вероятность совместного появления событий.
29. Условная вероятность события.
30. Формула Байеса.
31. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины.
32. Сбор и обработка информации о медленно протекающих процессах.

33. Логические методы распознавания.
34. Основные характеристики сигналов быстропротекающих процессов.
35. Среднеквадратическое значение измеряемого сигнала.
36. Определение энтропии.
37. Спектральный состав измеряемого сигнала.
38. Основные свойства энтропии.
39. Энтропия системы, имеющей непрерывное распределение состояний.
40. Определение энтропии сложной системы.
41. Функции автокорреляции и взаимной корреляции.
42. Диагностика линейной части трубопровода.
43. Методы реализации диагностики линейной части трубопровода.
44. Диагностика на основе термодинамических параметров.

КРАТКИЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Техническая диагностика, основные понятия и определения – наука о распознавании состояния технической системы. Основные понятия: объект диагностирования, техническое состояние, неисправность, дефект, диагноз, параметры состояния, алгоритм диагностирования.
2. Внутритрубные профилемеры – устройства для измерения внутреннего профиля трубы (овальность, вмятины, коррозионные язвы) и определения мест сужения.
3. Внутритрубные ультразвуковые дефектоскопы – снаряды, использующие ультразвук для измерения толщины стенки и выявления внутренних дефектов (расслоений, трещин).
4. Внутритрубные магнитные дефектоскопы – снаряды, намагничивающие стенку трубы и регистрирующие поля рассеяния от дефектов (коррозия, трещины, механические повреждения) в ферромагнитных сталях.
5. Внутритрубные скребки-калибры – устройства для очистки внутренней полости трубы и проверки проходимости, выявления препятствий (засоры, деформации).
6. Визуально-измерительный контроль – осмотр объекта с использованием оптических приборов (лупы, эндоскопы) и измерение геометрических параметров для выявления поверхностных дефектов (трещины, коррозия, деформации).
7. Тепловые методы диагностики – основаны на измерении температурных полей объекта (тепловизоры, пирометры) для обнаружения перегревов, нарушений теплоизоляции, неисправностей подшипников.
8. Химические методы диагностики – анализ состава продуктов износа (спектральный анализ масла, хроматография газа) для оценки состояния узлов трения и герметичности.
9. Акустические методы диагностики – используют параметры звуковых волн (скорость, затухание) для оценки структуры материала и выявления скрытых дефектов (поры, трещины).
10. Вибрационные методы диагностики – анализ вибрационных параметров (амплитуда, частота, фаза) для оценки дисбаланса, износа подшипников, расцентровки валов.
11. Акустико-эмиссионный метод диагностики – пассивный метод, регистрирующий упругие волны, возникающие при деформации и разрушении материала (рост трещин) под нагрузкой.
12. Магнитные методы диагностики – используют магнитные поля (магнитопорошковый, феррозондовый) для обнаружения дефектов в ферромагнитных материалах (трещины, расслоения).
13. Токовихревые методы диагностики – основаны на возбуждении вихревых токов в электропроводящем материале и анализе их изменения для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов.
14. Ультразвуковые методы диагностики – используют упругие колебания высокой частоты для измерения толщины, выявления внутренних дефектов (трещины, включения, расслоения) по отраженному сигналу.
15. Радиационные методы диагностики – просвечивание объектов рентгеновским или гамма-излучением для выявления внутренних дефектов (газовые раковины, включения) по затемнению на снимке.
16. Дополнительный дефектоскопический контроль трубопровода – комплекс методов (капиллярный, люминесцентный, цветной, магнитопорошковый) для выявления поверхностных дефектов, невидимых глазом, на конкретных участках.
17. Дефекты трубопровода – повреждения: коррозия, трещины, вмятины, расслоения, разрывы, износ, геометрические отклонения (овальность, изгиб), дефекты сварных швов.
18. Исправность объекта диагноза и ее проверка. – состояние, при котором объект соответствует всем установленным требованиям; проверяется сопоставлением текущих параметров с нормативными.
19. Работоспособность объекта диагноза и ее проверка. – состояние, при котором объект способен выполнять заданные функции с параметрами по документации; проверяется функциональными испытаниями.
20. Проверка правильности функционирования – оценка способности объекта выполнять свои функции в определенных режимах, включая точность выходных параметров.
21. Объекты диагноза – технические устройства, системы, их элементы, подлежащие диагностированию (трубопроводы, насосы, компрессоры, запорная арматура).
22. Физические модели объектов диагноза – описывают физические процессы (тепловые, механические, электромагнитные) и их связь с состоянием объекта.
23. Математические модели объектов диагноза – связывают входные и выходные параметры с внутренним состоянием через уравнения (регрессионные, дифференциальные).
24. Таблица функций неисправностей – таблица, показывающая соответствие между причинами неисправностей и наблюдаемыми симптомами (диагностическими признаками).
25. Энтропия сложной системы, объединяющей две статистически зависимые системы – мера неопределенности состояния одной системы при условии, что состояние другой известно; для зависимых систем энтропия меньше суммы энтропий.
26. Определение количества информации – мера снятой неопределенности; количество информации (по Шеннону)

равно уменьшению энтропии системы в результате получения сообщения.
27. Информация относительно состояния системы – сведения, позволяющие уменьшить неопределенность о техническом состоянии объекта, выявить наличие дефекта.
28. Вероятность совместного появления событий – вероятность одновременного наступления двух (или более) событий; для независимых равна произведению вероятностей.
29. Условная вероятность события. – вероятность наступления одного события при условии, что другое событие уже произошло.
30. Формула Байеса – формула пересчета априорных вероятностей гипотез после получения новой информации (наблюдения события); используется для уточнения диагноза.
31. Среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины – мера разброса значений относительно математического ожидания; корень из дисперсии.
32. Сбор и обработка информации о медленно протекающих процессах – длительное наблюдение за параметрами (давление, температура, износ) с усреднением, фильтрацией и накоплением данных для выявления трендов.
33. Логические методы распознавания – используют логические правила и деревья решений для классификации состояний объекта на основе бинарных или многозначных признаков.
34. Основные характеристики сигналов быстропротекающих процессов – амплитуда, частота, форма сигнала, длительность, крутизна фронта, спектральный состав.
35. Среднеквадратическое значение измеряемого сигнала – эффективное значение (RMS), равное квадратному корню из среднего квадрата мгновенных значений; используется для оценки энергии вибрации.
36. Определение энтропии – мера неопределенности (случайности) состояния системы; чем больше состояний, тем выше энтропия; в ТД – мера информационной неопределенности диагноза.
37. Спектральный состав измеряемого сигнала – совокупность гармонических составляющих (частот и амплитуд), образующих сложный сигнал; анализируется с помощью преобразования Фурье.
38. Основные свойства энтропии – неотрицательность; равна нулю для детерминированных систем; максимальна при равновероятных состояниях; аддитивна для независимых систем.
39. Энтропия системы, имеющей непрерывное распределение состояний – вычисляется через интеграл от функции плотности вероятности; называется дифференциальной энтропией.
40. Определение энтропии сложной системы – суммарная энтропия системы, состоящей из подсистем, с учетом связей между ними: $H(X,Y)=H(X)+H(Y|X)$.
41. Функции автокорреляции и взаимной корреляции – автокорреляция: мера связи сигнала с самим собой при сдвиге во времени; взаимная: мера связи двух разных сигналов при временном сдвиге.
42. Диагностика линейной части трубопровода – комплекс мероприятий по контролю технического состояния участка трубопровода между начальным и конечным пунктами, включая выявление дефектов, коррозии, геометрических изменений.
43. Методы реализации диагностики линейной части трубопровода – внутритрубная диагностика (профилемеры, ультразвуковые и магнитные дефектоскопы, скребки-калибры), наружный контроль (визуальный, ультразвуковой, радиографический, тепловой), аэрометоды, геоэлектрохимические.
44. Диагностика на основе термодинамических параметров. – анализ изменений давления, температуры, расхода рабочей среды для оценки КПД и технического состояния оборудования (насосы, компрессоры).

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Техническая диагностика, основные понятия и определения.
2. Визуально-измерительный контроль.
3. Тепловые методы диагностики.
4. Химические методы диагностики.
5. Акустические методы диагностики.
6. Вибрационные методы диагностики.
7. Акустико-эмиссионный метод диагностики.
8. Магнитные методы диагностики.
9. Токовихревые методы диагностики.
10. Ультразвуковые методы диагностики.
11. Радиационные методы диагностики.
12. Внутритрубные профилемеры.
13. Внутритрубные ультразвуковые дефектоскопы.
14. Внутритрубные магнитные дефектоскопы.
15. Внутритрубные скребки-калибры.
16. Дополнительный дефектоскопический контроль трубопровода.
17. Дефекты трубопровода.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов»

ВАРИАНТ 1
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что является объектом изучения технической диагностики?
а) Методы обработки статистических данных
б) Распознавание состояния технической системы

в) Методы неразрушающего контроля только сварных швов
г) Экономическая эффективность производства
Правильный ответ: б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод диагностики основан на измерении тепловых полей объекта?
а) Ультразвуковой
б) Токовихревой
в) Тепловой
г) Магнитный
Правильный ответ: в
3. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какие дефекты выявляет визуально-измерительный контроль?
а) Внутренние поры в металле
б) Температурный перегрев
в) Поверхностные трещины и деформации
г) Изменение химического состава
Правильный ответ: в
4. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Формула Байеса используется для:
а) Вычисления среднего значения сигнала
б) Пересчета вероятностей гипотез после получения новой информации
в) Определения спектрального состава сигнала
г) Построения функции автокорреляции
Правильный ответ: б
5. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) К какому методу относится анализ спектра масла для определения продуктов износа?
а) Акустическому
б) Химическому
в) Радиационному
г) Вибрационному
Правильный ответ: б
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое работоспособность объекта диагностирования?
а) Полное соответствие всем требованиям нормативной документации
б) Способность выполнять заданные функции с установленными параметрами
в) Состояние, при котором объект не требует ремонта
г) Отсутствие любых дефектов
Правильный ответ: б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие параметры являются диагностическими для дефектов центробежных насосов?
а) Уровень масла и его вязкость
б) Вибрация, давление и температура
в) Плотность и цвет перекачиваемой жидкости
г) Сила тока и напряжение питания
Правильный ответ: б
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Каким методом лучше всего обнаружить усталостные трещины в теле вала?
а) Магнитным
б) Визуальным
в) Ультразвуковым
г) Химическим
Правильный ответ: в
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между методом диагностики и физическим явлением, лежащим в его основе:
1. Тепловой метод
2. Акустическая эмиссия
3. Токовихревой метод
4. Радиационный метод
а) Ослабление рентгеновского излучения
б) Инфракрасное излучение
в) Изменение импеданса
г) Испускание упругих волн при деформации
Правильный ответ: 1-б, 2-г, 3-в, 4-а
10. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что показывает условная вероятность P(A|B)?
а) Вероятность совместного появления A и B
б) Вероятность события A при условии, что B произошло
в) Вероятность события B при условии, что A произошло
г) Отношение вероятности A к вероятности B
Правильный ответ: б
11. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для диагностики какого дефекта ротора электродвигателя характерно повышение вибрации на оборотной частоте?
а) Короткозамкнутые витки

б) Дисбаланс
в) Износ подшипников
г) Асимметрия магнитного поля
Правильный ответ: б
12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод относится к пассивным методам диагностики?
а) Ультразвуковой
б) Радиационный
в) Акустико-эмиссионный
г) Магнитопорошковый
Правильный ответ: в
13. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Какая функция описывает меру неопределенности состояния системы?
а) Корреляция
б) Дисперсия
в) Энтропия
г) Спектральная плотность
Правильный ответ: в
14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое дефект по отношению к объекту диагностирования?
а) Полная потеря работоспособности
б) Несоответствие какого-либо параметра установленным нормам
в) Плановое отключение оборудования
г) Естественный износ в пределах допуска
Правильный ответ: б
15. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты подшипников качения можно выявить вибрационным методом?
а) Только разрушение сепаратора
б) Усталость, износ и разрушение элементов
в) Только задиры на беговых дорожках
г) Дефекты смазки
Правильный ответ: б
16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Как называется состояние объекта, при котором он соответствует всем установленным требованиям?
а) Работоспособность
б) Исправность
в) Повреждение
г) Отказ
Правильный ответ: б
17. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между дефектом и его диагностическим параметром:
1. Расцентровка валов
2. Кавитация насоса
3. Износ зубчатых передач
4. Трещина в корпусе
а) Повышенная вибрация на 2-й гармонике оборотной частоты
б) Акустический шум в области высоких частот
в) Изменение частотных составляющих в спектре вибрации на зубцовой частоте
г) Утечка рабочей среды
Правильный ответ: 1-а, 2-б, 3-в, 4-г
18. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Что такое предиктивная аналитика в технической диагностике?
а) Анализ корневых причин уже произошедшего отказа
б) Прогнозирование вероятного времени наступления отказа
в) Сбор данных после окончания работы оборудования
г) Визуальный осмотр оборудования с составлением акта
Правильный ответ: б
19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) На каком физическом принципе основан ультразвуковой контроль?
а) Регистрация теплового излучения
б) Изменение электрического сопротивления
в) Распространение упругих колебаний и их отражение от дефектов
г) Взаимодействие магнитного поля с ферромагнитным порошком
Правильный ответ: в
20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Что представляет собой таблица функций неисправностей?
а) Перечень всех возможных дефектов с указанием стоимости ремонта
б) График планово-предупредительных ремонтов
в) Соответствие между причинами неисправностей и наблюдаемыми симптомами
г) Инструкция по эксплуатации оборудования
Правильный ответ: в

ВАРИАНТ 2
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод позволяет непрерывно контролировать состояние

подшипников скольжения без остановки агрегата?
а) Радиационный
б) Вибрационный
в) Химический анализ смывов
г) Магнитный метод
Правильный ответ: б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое энтропия в теории информации?
а) Мера энергии сигнала
б) Мера неопределенности состояния системы
в) Мера информативности конкретного параметра
г) Вероятность отказа системы
Правильный ответ: б
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для чего используется спектральный анализ вибросигнала?
а) Для определения общей вибрации
б) Для выделения отдельных частотных составляющих, соответствующих конкретным дефектам
в) Для измерения температуры подшипников
г) Для определения плотности материала
Правильный ответ: б
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какие элементы диагностируются с помощью радиационного метода просвечивания?
а) Поверхностная твердость детали
б) Внутренние газовые раковины и посторонние включения
в) Химический состав сплава
г) Остаточные напряжения в металле
Правильный ответ: б
5. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между видом дефекта электродвигателя и его характерным диагностическим признаком:
1. Дисбаланс ротора
2. Износ подшипника качения
3. Эксцентриситет ротора
4. Обрыв стержня ротора
а) Вибрация на частоте вращения ротора (1X)
б) Появление боковых полос в спектре тока статора
в) Вибрация на частоте вращения сепаратора
г) Вибрация на частоте 2X
Правильный ответ: 1-а, 2-в, 3-г, 4-б
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое функция автокорреляции сигнала?
а) Мера связи двух разных сигналов
б) Мера связи сигнала с самим собой при временном сдвиге
в) Преобразование Фурье сигнала
г) Математическое ожидание сигнала
Правильный ответ: б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой метод химической диагностики позволяет определить марку масла и наличие в нем воды?
а) Спектральный анализ
б) Хроматография
в) Титрометрический метод
г) Качественные реакции на функциональные группы
Правильный ответ: б
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Каковы преимущества использования дронов для мониторинга нефтегазовых объектов?
а) Низкая стоимость оснащения
б) Возможность осмотра труднодоступных и опасных участков без остановки производства
в) Возможность замены всех стационарных датчиков
г) Простота управления без специального обучения
Правильный ответ: б
9. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) В чем заключается суть токовихревого метода контроля?
а) В измерении магнитной проницаемости материала
б) В возбуждении вихревых токов и анализе их взаимодействия с дефектом
в) В просвечивании объекта рентгеновскими лучами
г) В измерении температуры нагрева детали
Правильный ответ: б
10. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между понятиями математической статистики и их определениями:
1. Дисперсия
2. Среднеквадратическое отклонение
3. Математическое ожидание
4. Коэффициент вариации

а) Корень из дисперсии
б) Мера разброса случайной величины
в) Среднее значение случайной величины
г) Относительная мера разброса
Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-в, 4-г
11. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты относятся к группе дефектов центровки валов?
а) Трещины в теле вала
б) Угловая и параллельная расцентровка
в) Коррозия поверхности вала
г) Электромагнитная асимметрия
Правильный ответ: б
12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что является объектом диагностики в нефтегазовом комплексе?
а) Только трубопроводы
б) Только центробежные насосы
в) Любое техническое устройство, система или их элементы
г) Только электродвигатели
Правильный ответ: в
13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какое свойство энтропии является верным?
а) Энтропия всегда отрицательна
б) Энтропия максимальна при равновероятных состояниях
в) Энтропия не зависит от числа состояний системы
г) Энтропия детерминированной системы максимальна
Правильный ответ: б
14. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для выявления каких дефектов чаще всего применяют магнитопорошковый метод?
а) Внутренних трещин на глубине 5 см
б) Поверхностных и подповерхностных трещин в ферромагнитных сталях
в) Дефектов изоляции кабеля
г) Изменения химического состава сплава
Правильный ответ: б
15. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Какую информацию дают функции взаимной корреляции двух вибросигналов с разных точек одного механизма?
а) Информацию о направлении распространения вибрации и временных задержках
б) Только амплитуду колебаний в каждой точке
в) Температуру в этих точках
г) Информацию о жёсткости крепления
Правильный ответ: а
16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод контроля основан на регистрации упругих волн, возникающих при образовании и развитии трещин?
а) Ультразвуковой
б) Акустико-эмиссионный
в) Виброметрический
г) Тепловой
Правильный ответ: б
17. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Что показывает среднеквадратическое значение (RMS) вибросигнала?
а) Пиковое значение вибрации
б) Энергетическую характеристику вибрации
в) Частоту вращения вала
г) Длительность переходного процесса
Правильный ответ: б
18. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое цифровой двойник в контексте нефтегазовой отрасли?
а) Бумажный паспорт на оборудование
б) Динамическая виртуальная копия реального объекта, обновляемая в реальном времени
в) Программа для 3D-проектирования
г) Штатное расписание предприятия
Правильный ответ: б
19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какие данные НЕ используются для создания цифрового двойника?
а) Показания датчиков давления и температуры
б) Данные о проведенных ремонтах
в) Прогноз погоды на год вперед
г) Конструкторская документация
Правильный ответ: в
20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между дефектом и его диагностическим параметром для подшипников качения:
1. Разрушение сепаратора
2. Износ тел качения
3. Усталостное выкрашивание

4. Недостаток смазки
а) Повышенная температура и шум
б) Появление случайных мощных импульсов в вибрации
в) Повышение уровня вибрации на высоких частотах
г) Повышенная вибрация с модуляцией частотой вращения сепаратора
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-г, 4-а

ВАРИАНТ 3
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод диагностики позволяет выявить утонение стенки трубопровода в процессе эксплуатации?
а) Ультразвуковая толщинометрия
б) Визуальный контроль
в) Химический анализ газа
г) Тепловой контроль
Правильный ответ: а
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое проверка правильности функционирования объекта?
а) Проверка прочности крепления объекта
б) Оценка способности выполнять функции в определенных режимах работы
в) Проверка герметичности соединений
г) Измерение уровня вибрации
Правильный ответ: б
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для чего используется формула для расчета энтропии сложной системы H(X,Y)?
а) Для определения независимости двух систем
б) Для учета взаимосвязей между подсистемами при оценке общей неопределенности
в) Для расчета среднего значения сигнала
г) Для построения спектральной диаграммы
Правильный ответ: б
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какой вид дефекта приводит к появлению кавитационного шума в центробежном насосе?
а) Дисбаланс рабочего колеса
б) Недостаточное давление на всасе насоса
в) Расцентровка валов
г) Износ уплотнений
Правильный ответ: б
5. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между методом неразрушающего контроля и его применением:
1. Капиллярный контроль
2. Вихретоковый контроль
3. Радиографический контроль
4. Акустическая эмиссия
а) Контроль сварных швов на наличие пор и трещин по снимку
б) Выявление поверхностных микротрещин в немагнитных материалах
в) Обнаружение поверхностных дефектов по проникновению красителя
г) Контроль развивающихся трещин под нагрузкой
Правильный ответ: 1-в, 2-б, 3-а, 4-г
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что характеризует спектральный состав сигнала?
а) Амплитуду сигнала
б) Набор частотных составляющих и их амплитуды
в) Среднее значение сигнала за период
г) Длительность сигнала
Правильный ответ: б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Как ИИ (искусственный интеллект) используется в предиктивной аналитике?
а) Для замены визуального контроля
б) Для анализа больших объемов данных и выявления скрытых закономерностей
в) Для управления дронами в ручном режиме
г) Для печати отчетов по результатам диагностики
Правильный ответ: б
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) В чем заключается диагностика по термодинамическим параметрам?
а) В анализе спектра масла
б) В анализе изменений давления, температуры и расхода для оценки КПД
в) В измерении вибрации опор
г) В ультразвуковом контроле толщины
Правильный ответ: б
9. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Для контроля каких объектов чаще всего используется рентгеновское просвечивание?
а) Деталей из пластмассы

б) Сварных соединений, отливок
в) Полимерных труб
г) Изоляции кабелей
Правильный ответ: б
10. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между понятиями и их математическими выражениями (для дискретных систем):
1. Энтропия H(X)
2. Условная энтропия H(Y|X)
3. Совместная энтропия H(X,Y)
4. Количество информации I(X,Y)
а) H(X) - H(X|Y)
б) -∑ P(x_i) * log P(x_i)
в) -∑∑ P(x_i,y_j) * log P(x_i|y_j)
г) -∑∑ P(x_i,y_j) * log P(x_i,y_j)
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-г, 4-а
11. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты валов можно обнаружить с помощью ультразвукового метода?
а) Только коррозионные язвы
б) Внутренние трещины, поры и инородные включения
в) Несоосность с муфтой
г) Электромагнитную асимметрию
Правильный ответ: б
12. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое мониторинг нефтегазовых объектов без остановки производства?
а) Периодическая проверка объекта после его отключения
б) Непрерывное наблюдение за параметрами с помощью стационарных датчиков и дистанционных методов
в) Осмотр объекта только в присутствии комиссии
г) Проверка только при возникновении аварийной ситуации
Правильный ответ: б
13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какие данные являются исходными для построения цифрового двойника?
а) Только техническая документация
б) Данные с датчиков и данные о ремонтах
в) Только данные геологоразведки
г) Данные о сотрудниках предприятия
Правильный ответ: б
14. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой метод является оптимальным для диагностики подшипников качения на ранней стадии повреждения?
а) Визуальный осмотр
б) Виброметрия с анализом огибающей (пик-фактор)
в) Измерение температуры корпуса
г) Химический анализ масла на наличие стружки
Правильный ответ: б
15. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между типом дефекта электромагнитного происхождения и его характерной частотой вибрации:
1. Асимметрия магнитного поля
2. Биение вала
3. Обрыв стержня ротора
а) Частота, кратная удвоенной частоте питающей сети (2f)
б) Частота вращения ротора (1X)
в) Частота с боковыми полосами вокруг частоты питания
Правильный ответ: 1-а, 2-б, 3-в
16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое логические методы распознавания в диагностике?
а) Использование нейронных сетей
б) Использование деревьев решений и правил для классификации состояний
в) Использование корреляционного анализа
г) Использование метода главных компонент
Правильный ответ: б
17. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Для выявления расцентровки валов наиболее информативен анализ вибрации на какой частоте?
а) На частоте вращения (1X)
б) На частоте второй гармоники (2X)
в) На частоте третьей гармоники (3X)
г) На частоте собственных колебаний системы
Правильный ответ: б
18. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какой метод контроля позволяет выявить поверхностные дефекты в деталях из цветных металлов (например, алюминия)?
а) Магнитопорошковый
б) Токовихревой
в) Радиационный

г) Ультразвуковой
Правильный ответ: б
19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое энтропия системы с непрерывным распределением состояний?
а) Сумма вероятностей всех состояний
б) Интеграл от функции плотности вероятности
в) Дифференциальная энтропия, зависящая от распределения
г) Дискретная энтропия, приведенная к непрерывному виду
Правильный ответ: в
20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между видами сбора информации и типами процессов:
1. Медленно протекающие процессы
2. Быстропротекающие процессы
а) Сигнал с высокочастотными составляющими, требующий высокой частоты дискретизации
б) Тренды параметров, требующие фильтрации и накопления данных
Правильный ответ: 1-б, 2-а

ВАРИАНТ 4
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Какой из перечисленных методов является активным методом неразрушающего контроля?
а) Акустико-эмиссионный
б) Пассивный тепловой
в) Ультразвуковой
г) Анализ продуктов износа
Правильный ответ: в
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что означает понятие «диагностический параметр»?
а) Физическая величина, характеризующая техническое состояние объекта
б) Название конкретного дефекта
в) Срок службы оборудования
г) Класс точности измерительного прибора
Правильный ответ: а
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие дефекты относятся к дефектам электродвигателей?
а) Кавитация и износ рабочего колеса
б) Дисбаланс ротора и короткозамкнутые витки
в) Износ и разрушение сепаратора
г) Угловая расцентровка
Правильный ответ: б
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) На чем основан метод визуально-измерительного контроля?
а) На измерении температуры
б) На осмотре объекта и измерении параметров с помощью оптических средств
в) На анализе химического состава
г) На использовании магнитного поля
Правильный ответ: б
5. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между диагностическим параметром и типом дефекта подшипника скольжения:
1. Температура вкладыша
2. Уровень вибрации корпуса
3. Давление масла на входе
4. Наличие металлических частиц в масле
а) Нарушение смазочного режима
б) Задир поверхности трения
в) Повышенный износ
г) Разрушение масляной пленки и сухое трение
Правильный ответ: 1-г, 2-в, 3-а, 4-б
6. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какая формула используется для пересчета вероятностей диагнозов после получения новых диагностических признаков?
а) Формула Байеса
б) Формула Шеннона
в) Формула Пуассона
г) Формула Эйлера
Правильный ответ: а
7. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Для обнаружения каких дефектов наиболее эффективен капиллярный метод?
а) Внутренних раковин глубиной 10 мм
б) Поверхностных трещин с раскрытием несколько микрон
в) Изменения твердости материала
г) Расслоений на глубине 1 см
Правильный ответ: б
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое «относительная вибрация»?

а) Колебания объекта относительно корпуса
б) Колебания объекта относительно земли
в) Отношение вибрации к частоте вращения
г) Колебания, вызванные только дисбалансом
Правильный ответ: а
9. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какие функции выполняет цифровой двойник в управлении производством?
а) Только визуализацию объекта
б) Моделирование, прогнозирование и оптимизацию процессов
в) Замену всех контрольно-измерительных приборов
г) Автоматическую замену неисправных узлов
Правильный ответ: б
10. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между методом обработки сигнала и получаемой характеристикой:
1. Преобразование Фурье
2. Автокорреляционная функция
3. Расчет RMS (среднеквадратичного)
а) Энергия сигнала
б) Спектральный состав сигнала
в) Связь сигнала с самим собой при сдвиге
Правильный ответ: 1-б, 2-в, 3-а
11. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое физическая модель объекта диагностирования?
а) Уравнение регрессии
б) Описание физических процессов в объекте
в) Таблица функций неисправностей
г) Алгоритм сбора данных
Правильный ответ: б
12. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Какой параметр вибрации лучше всего характеризует степень динамической нагрузки на подшипник?
а) Пиковое значение (Peak)
б) Среднеквадратическое значение (RMS)
в) Вибрационная скорость (мм/с)
г) Пик-фактор (Peak/RMS)
Правильный ответ: б
13. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое неисправность объекта с точки зрения технической диагностики?
а) Состояние, при котором объект не способен выполнять ни одну из функций
б) Состояние, при котором объект не соответствует хотя бы одному из установленных требований
в) Состояние, при котором объект можно эксплуатировать с ограничениями
г) Состояние, при котором дефект отсутствует
Правильный ответ: б
14. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Каким образом роботизированные системы могут помочь в диагностике нефтегазовых объектов?
а) Производя замену оборудования
б) Проводя осмотр и измерения в опасных для человека зонах
в) Заменяя собой все виды неразрушающего контроля
г) Устраняя дефекты без участия человека
Правильный ответ: б
15. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между типом дефекта и методом его наиболее эффективного обнаружения:
1. Трещина в сварном шве на глубине 5 мм
2. Коррозионное истощение стенки трубы
3. Микротрещина на поверхности шестерни
4. Нарушение изоляции кабеля
а) Ультразвуковая толщинометрия
б) Ультразвуковой контроль (эхо-метод)
в) Токовихревой контроль
г) Цветная дефектоскопия (капиллярный метод)
Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-г, 4-в
16. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Как называется таблица, в которой сопоставляются причины неисправностей с их признаками?
а) Таблица умножения
б) Таблица истинности
в) Таблица функций неисправностей
г) Таблица погашения дефектов
Правильный ответ: в
17. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты) Каковы основные характеристики сигналов быстропротекающих процессов?
а) Постоянство во времени

б) Амплитуда, частота, форма и длительность
в) Только среднее значение
г) Отсутствие спектральных составляющих
Правильный ответ: б
18. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Что такое «абсолютная вибрация»?
а) Колебания одного элемента относительно другого
б) Колебания объекта относительно инерциальной системы отсчета (земли)
в) Вибрация, возникающая только при пуске
г) Вибрация, измеренная в неподвижной точке
Правильный ответ: б
19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута) Какие параметры являются диагностическими для центробежных насосов?
а) Давление на входе и выходе, вибрация, температура подшипников
б) Только расход жидкости
в) Цвет перекачиваемой жидкости
г) Только уровень шума
Правильный ответ: а
20. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут) Установите соответствие между элементами системы технического диагностирования и их назначением:
1. Датчик
2. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
3. Микропроцессор
4. Индикатор
а) Преобразует аналоговый сигнал в цифровой код
б) Отображает результаты диагностики
в) Обрабатывает сигнал по заданному алгоритму
г) Преобразует физическую величину в электрический сигнал
Правильный ответ: 1-г, 2-а, 3-в, 4-б

Ключи

Вариант 1

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

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	б
2.	б
3.	б
4.	б
5.	1-а, 2-в, 3-г, 4-б
6.	б
7.	б
8.	б
9.	б
10.	1-б, 2-а, 3-в, 4-г
11.	б

12.	в
13.	б
14.	б
15.	а
16.	б
17.	б
18.	б
19.	в
20.	1-б, 2-в, 3-г, 4-а

Вариант 3

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

Вариант 4

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

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

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

Процедура зачёта.

«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

_____

_____

Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	4 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21	21	21	21
Сам. работа	47,2	47,2	47,2	47,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о технических методах и средствах диагностики магистральных трубопроводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, а также способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

Знать:
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства
Уметь:
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеть:
Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний
Уметь:
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеть:
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает способы разработки нового оборудования	
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)	
Знает нормативно-техническую документацию по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства	
Знает виды работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний	
Знает параметры работы технологического оборудования	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование	
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Умеет соблюдать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Умеет организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций	
Умеет осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
3.3	**Владеть:**
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования	
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования	
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

Владеет пониманием правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Владеет навыками привлечения сервисных компаний при организации работ по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций
Владеет методами контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

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.

Защита интеллектуальной собственности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Дать теоретические основы правовой базы по охране интеллектуальной собственности в РФ, основы патентоведения, международной классификации изобретений; выработать качества подготовки путем освоения навыков и выработки умений защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности; дать начальные навыки по рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2.1: Выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	Как выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:	
Уровень 1	Навыком выбора ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач

УК-2.3: Знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность	
Знать:	
Уровень 1	Обладать знаниями действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
Уметь:	
Уровень 1	Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности на основе способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, а также владеть основами защиты объектов интеллектуальной собственности
Владеть:	
Уровень 1	Владеть полученными знаниями в действующем законодательстве и правовых нормах, регулирующих профессиональную деятельность

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Знать как использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Умеет пользоваться законодательными актами по защите интеллектуальной собственности, по информационной безопасности, отдельными правовыми нормами на основе актов законодательства Российской Федерации
Владеть:	
Уровень 1	Навыками использования нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности

УК-2.7: Владение методиками разработки цели и задач проекта	
Знать:	
Уровень 1	Знать Владение методиками разработки цели и задач проекта
Уметь:	
Уровень 1	Способен осваивать и применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной деятельности и уметь представлять и докладывать результаты выполненной работы
Владеть:	
Уровень 1	Владеть методикой разработки целей и задач проекта

УК-2.8: Владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	
Знать:	
Уровень 1	Знать методику оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
Уметь:	
Уровень 1	Способен анализировать сведения о зарегистрированных программах для ЭВМ и базах данных, которые публикуются на Интернет-сайтах Роспатента, подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы; подготавливать отзывы и заключения на рационализаторские предложения и изобретения в сфере интеллектуальной собственности
Владеть:	

Уровень 1	Методикой оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Как выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач.
3.1.2	Обладать знаниями действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность.
3.1.3	Знать как использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
3.1.4	Знать методику разработки целей и задач проекта.
3.1.5	Знать методику оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля.
3.2.2	Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности на основе способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, а также владеть основами защиты объектов интеллектуальной собственности.
3.2.3	Умеет пользоваться законодательными актами по защите интеллектуальной собственности, по информационной безопасности, отдельными правовыми нормами на основе актов законодательства Российской Федерации.
3.2.4	Способен осваивать и применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной деятельности и уметь представлять и докладывать результаты выполненной работы.
3.2.5	Способен анализировать сведения о зарегистрированных программах для ЭВМ и базах данных, которые публикуются на Интернет-сайтах Роспатента, подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы; подготавливать отзывы и заключения на рационализаторские предложения и изобретения в сфере интеллектуальной собственности.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыком выбора ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач.
3.3.2	Владеть полученными знаниями в действующем законодательстве и правовых нормах, регулирующих профессиональную деятельность.
3.3.3	Навыками использования нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности.
3.3.4	Владеть методикой разработки целей и задач проекта.
3.3.5	Методикой оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие авторского права, его структура.
2. Объекты авторского права.
3. Способы защиты интеллектуальной собственности.
4. Исключительное право, содержание его и использование.
5. Личное неимущественное право, его содержание.
6. Принципы авторского права.
7. Виды охраняемых произведений.
8. Субъекты авторского права.
9. Соавторство.
10. Охрана произведений иностранных авторов.
11. Личные неимущественные права авторов.
12. Имущественные права авторов.
13. Права на произведения, созданные при выполнении служебного задания.
14. Коллективное управление имущественными правами авторов.
15. Срок действия авторского права и смежных прав.
16. Авторский договор и его виды по действующему законодательству.
17. Издательский лицензионный договор.
18. Охрана смежных прав.
19. Защита авторских и смежных прав.
20. Распоряжение исключительным правом.
21. Свободное использование произведения путем репродуцирования.
22. Понятие и содержание исключительного права.
23. Распоряжение исключительным правом.
24. Понятие и содержание лицензионного договора, стороны, форма договора.
25. Исполнение лицензионного договора.
26. Использование результата интеллектуальной деятельности в составе сложного субъекта.
27. Организации, осуществляющие коллективное управление авторскими и смежными правами.
28. Исполнение организациями по управлению правами на коллективной основе договоров с правообладателями.
29. Государственная аккредитация организаций по управлению правами на коллективной основе.

30. Вознаграждение за свободное воспроизведение фонограмм и аудиовизуальных произведений в личных целях.
31. Защита исключительных прав.
32. Защита личных неимущественных прав.
33. Действие исключительного права на произведения науки, литературы и искусства на территории РФ.
34. Свободное воспроизведение программ для ЭВМ и баз данных.
35. Декомпилирование программ для ЭВМ. Приведите примеры.
36.Правовое регулирование переводов, иных производных произведений.
37. Государственная регистрация программ для ЭВМ и баз данных.
38. Аудиовизуальное произведение.
39. Право авторства и право автора на имя.
40. Право автора на неприкосновенность, обнародование и отзыв произведения.
41. Исключительное право на произведение (понятие, содержание).
42. Понятие свободного воспроизведения произведений (в личных целях, в информационных, научных, учебных и культурных целях).
43.Свободное воспроизведение произведения в личных целях.
44. Условия свободного воспроизведения программ для ЭВМ и баз данных.
45.Свободная запись произведения организацией эфирного вещания в целях краткосрочного пользования.
46. Обращение взыскания на исключительное право на произведение и на право использования произведения по лицензии.
47. Лицензионный договор о предоставлении права использования произведения (предмет договора, стороны, права и обязанности сторон).
48. Сублицензионный договор (предмет договора, стороны, права и обязанности сторон, ответственность сторон).
49. Договор авторского заказа (предмет договора, стороны, права и обязанности сторон, срок исполнения, ответственность сторон).
50. Особенности правового регулирования программ ЭВМ и баз данных, созданных по заказу и при выполнении договора.
51. Объекты смежных прав.
52. Исполнитель и его права. Смежные права на совместное исполнение.
53.Исключительное право на исполнение.
54. Срок действия исключительного права на исполнение. Обращение взыскания на исключительное право на исполнение и на право использования исполнения по лицензии.
55.Понятие изготовителя фонограммы и его права.
56. Исключительное право на фонограмму.
57. Использование фонограммы, опубликованной в коммерческих целях. Срок действия исключительного права на фонограмму.
58.Понятие эфирного и кабельного вещания и исключительное право на сообщение радио- или телепередач. Срок действия исключительного права.
59. Понятие изготовителя базы данных и его исключительное право. Срок действия исключительного права.
60. Понятие публикатора и его исключительное право на произведение. Срок действия исключительного права публикатора.
61. Действие исключительного права публикатора на произведение на территории РФ. Отчуждение оригинала произведения и исключительное право публикатора на произведение.
62. Понятие интеллектуального права и его отличие от вещного права.
63.Бернская конвенция об охране литературных, научных и художественных произведений. Основные положения.
64. Субъекты прав на программы для ЭВМ и базы данных.
65.Понятие и правовой режим программ для ЭВМ и баз данных.
66.Понятие и виды использования исключительного права.
67. Право на воспроизведение произведения. Привести примеры.
68. Право на перевод. Привести примеры.
70. Право на практическую реализацию архитектурного, дизайнерского, градостроительного или садово-паркового проекта. Привести примеры.
71. Право на публичный показ и право на публичное исполнение.
72. Право на сообщение в эфир и право на сообщение по кабелю. Привести примеры.
73.Право на переработку. Проиллюстрировать примером.
74. Право следования. Привести пример.
75. Личные неимущественные права автора: понятие и виды.
76. Права работодателей на интеллектуальные продукты.
77. Правовое регулирование объектов авторских и смежных прав, выполненных в порядке выполнения служебного задания.
78. Ответственность за нарушение исключительного права на объект смежных прав.
79. Ответственность за нарушение исключительного права на произведение.
80. Обеспечение иска по делам о нарушении смежных прав.
81. Использование объектов смежных прав без согласия правообладателя и без выплаты вознаграждения.
82. Обеспечение иска по делам о нарушении авторских прав.
83.Технические средства защиты авторских и смежных прав.
84. Договор о залоге исключительного права.
85.Государственная аккредитация организаций по управлению правами на коллективной основе.
86. Авторские права на служебные и иные произведения, созданные на средства других лиц.

3.2. Темы письменных работ

1. Основные положения курса.
2. Задачи курса.
3. Интеллектуальная собственность и классификация ее объектов.
4. Принципы авторского права
5. Критерии патентоспособности изобретения
6. Основные институты права ИС и их назначение.
7. Принципы патентного права
8. Структура международной классификации изобретений, виды и порядок проведения патентного поиска.
9. Институт индивидуализации товара и услуг.
10. Имущественные и неимущественные права
11. Изобретение, его признаки и виды объектов изобретений.
12. Авторское право и смежные права.
13. Основные акты гражданского законодательства.
14. Основные международные конвенции по охране ИС.
15. Структура описания и формула изобретения.
16. Формы выражения и срок действия авторского права.
17. Понятие интеллектуальной собственности.
18. Авторское право, смежные права, интеллектуальная промышленная собственность.
19. Региональные патентные системы.
20. Особенности региональных систем.
21. Международная патентная система.
22. Европейская региональная патентная система.
23. Евразийская региональная патентная система.
24. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС).
25. Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности.
26. Патентное законодательство России.
27. Объекты интеллектуальной собственности.
28. Изобретение.
29. Права изобретателей и правовая охрана изобретений.
30. Заявка на изобретение и ее экспертиза.
31. Полезная модель.
32. Заявка на полезную модель и ее экспертиза.
33. Правовая охрана полезной модели.
34. Товарные знаки.
35. Заявка и экспертиза заявки на товарный знак.
36. Права владельцев и правовая охрана товарных знаков.
37. Промышленные образцы.
38. Заявка на промышленный образец и ее экспертиза.
39. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов.
40. Недобросовестная конкуренция.
41. Защита от недобросовестной конкуренции.
42. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных.
43. Регистрация программ для ЭВМ и баз данных.
44. Средства защиты программ для ЭВМ
45. Права авторов.
46. Международная торговля лицензиями на объекты интеллектуальной собственности.
47. Предлицензионные договоры.
48. Договор об оценке технологии.
49. Договор о сотрудничестве.
50. Договор о патентной чистоте.
51. Виды лицензионных соглашений.

3.3. Фонд оценочных средств

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

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

1. Г.Д. Семенова. Интеллектуальная собственность. Учебное пособие; Томс. гос. унив-т систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2002. 151 с. 31 из 32 экз. доступны в библиотеке ТГАСУ.
2. Ларионов И. К. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] М. :Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2015. 256 с. znanium.com документ (знаниум)
3. Н.М. Коршунова. Интеллектуальная собственность (Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации): Учебное пособие / Под общ. ред. Н.М. Коршунова. - М.: НОРМА, 2008. - 400 с. znanium.com документ (знаниум)
4. Л.А. Новоселова. Интеллектуальная собственность: некоторые аспекты правового регулирования: Монография / Л.А. Новоселова, М.А. Рожкова - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 128 с.: 84x108 1/32. ISBN 978-5-91768-468-0, 500 экз. znanium.com документ (знаниум)

5. Интеллектуальная собственность (Права на результаты интеллектуальной деят...): Учеб. пос. / М.В. Карпычев, Ю.Л. Мареев и др.; Под общ. ред. Н.М. Коршунова - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.. znanium.com документ (знаниум)
6. А.М.Орехов. Интеллектуальная собственность: эскизы общей теории: Монография/А.М.Орехов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 160 с. znanium.com документ (знаниум)
7. Е. Тиллинг. Интеллектуальная собственность и реклама: Актуальные вопросы, административная и судебная практика [Электронный ресурс] / Под ред. И. Шаблинского и Е. Тиллинг. - М.: Альпина Паблишерз, 2014. - 188 с. znanium.com документ (знаниум)
8. А.М. Орехов. Интеллектуальная собственность: эскизы общей теории: монография - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 160 с.: znanium.com документ (знаниум)
9. Курегян, С.В. Интеллектуальная собственность: экономический аспект / С.В. Курегян. – Минск: Выш. шк., 2013. – 95 с. znanium.com документ (знаниум)
10. Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности: Учебное пособие / Н.Я.Кузин, Т.В.Учинина, Ю.О.Толстых - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160 с znanium.com документ (знаниум)
11. Мацукевич, В.В. Основы управления интеллектуальной собственностью. Учебно-методический комплекс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Мацукевич, Л.П. Матюшков. – 2-е изд., испр. - Минск: Выш. шк., 2013. – 224 с. znanium.com документ (знаниум)
12. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: / Под ред. проф. И. К. Ларионова, доц. М. А. Гуреевой, проф. В. В. Овчинникова. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 256 с. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=513286.
13. Клопотов А.А. Изучение закона РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров». Методические указания. Томск. 2017.

4.2 Нормативно-правовые документы:

1. Патентный закон Российской Федерации, Москва.
2. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993), (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ)// Официальный текст Конституции РФ с внесенными поправками от 21.07.2014 опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации http://www.pravo.gov.ru, 01.08.2014, в "Собрании законодательства РФ", 04.08.2014, N 31, ст. 4398.
3. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая)" от 30.11.1994 N 51-ФЗ // "Собрание законодательства РФ", 05.12.1994, N 32, ст. 3301, "Российская газета", N 238-239, 08.12.1994., Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru;
4. "Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая)" от 18.12.2006 N 230-ФЗ (в ред. ФЗ от 13.07.2015 N 216)// "Российская газета", N 289, 22.12.2006, "Собрание законодательства РФ", 25.12.2006, N 52 (1 ч.), ст. 5496, Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru;
5. Федеральный закон от 23.08.1996 N 127-ФЗ "О науке и государственной научно-технической политике"// "Собрание законодательства РФ", 26.08.1996, N 35, ст. 4137, "Российская газета", N 167, 03.09.1996., Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru;
6. Федеральный закон от 27.07.2006 N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"// "Российская газета", N 165, 29.07.2006,"Собрание законодательства РФ", 31.07.2006, N 31 (1 ч.), ст. 3448, Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru;
7. Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. N 992 "Об утверждении Положения о государственной аккредитации организаций, осуществляющих коллективное управление авторскими и смежными правами// "Собрание законодательства РФ", 14.01.2008, N 2, ст. 114, "Российская газета", N 6, 16.01.2008., Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru;
8. Постановление Правительства РФ от 21.03.2012 N 218 "О Федеральной службе по интеллектуальной собственности" (ред. от 10.09.2015)"Российская газета", N 70, 30.03.2012, "Собрание законодательства РФ", 02.04.2012, N 14, ст. 1627., Официальный интернет-портал правовой информации http://www.pravo.gov.ru;
9. "Конвенция по охране промышленной собственности" (Заключена в Париже 20.03.1883, в ред. от 02.10.1979) // Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
10. Мадридское соглашение о пресечении ложных и вводящих в заблуждение указаний происхождения на товарах (1891)//Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
11. Всемирная конвенция об авторском праве (Женева, 6 сентября 1952 г.)// Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
12. Женевская конвенция об охране производителей фонограмм от несанкционированного воспроизведения их фонограмм (1971)// Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
13. Брюссельская конвенция о распространении несущих программы сигналов, передаваемых через спутники (1974)// Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
14. Договор о законах по товарным знакам и Инструкция, подписанные в Женеве 27 октября 1994 г. // Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
15. Договор ВОИС по авторскому праву (1996), для России вступил в силу на основании Распоряжение Правительства РФ от 21.07.2008 N 1052-р// Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
16. Договор ВОИС по исполнениям и фонограммам (1996), Россия присоединилась к Договору 05.11.2008 с оговоркой и заявлением (Распоряжение Правительства РФ от 14.07.2008 N 998-р)//Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
17. "Соглашение о международной регистрации знаков", заключено в Мадриде 14.04.1891 (в ред. от 02.10.1979) и

Протокол к Мадридскому соглашению о международной регистрации товарных знаков (1989) // Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
18. Будапештский договор о международном признании депонирования микроорганизмов для целей патентной процедуры, СССР ратифицировал Договор (Указ Президиума ВС СССР от 24.12.1980 N 3615-X). Договор вступил в силу для СССР 22.04.1981// Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
19. Ниццкое соглашение о Международной классификации товаров и услуг для регистрации знаков, заключено в Ницце 15.06.1957 (ред. от 28.09.1979) // Официальный интернет-портал Всемирной организации интеллектуальной собственности http://www.wipo.int;
20. Информационное письмо Президиума Высшего Арбитражного Суда РФ от 13 декабря 2007 г. N 122 "Обзор практики рассмотрения арбитражными судами дел, связанных с применением законодательства об интеллектуальной собственности"//www.arbitr.ru
21. Постановление Пленума Верховного Суда РФ N 5, Пленума ВАС РФ N 29 от 26.03.2009 "О некоторых вопросах, возникших в связи с введением в действие части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации"//"Вестник ВАС РФ", N 6, июнь, 2009// www.arbitr.ru

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Защита интеллектуальной собственности

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Доктор физ.мат наук, профессор, Клопотов А.А.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	4 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дать теоретические основы правовой базы по охране интеллектуальной собственности в РФ, основы патентоведения, международной классификации изобретений; выработать качества подготовки путем освоения навыков и выработки умений защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности; дать начальные навыки по рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов
2.1.2	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.1.3	Теория механизмов и машин
2.1.4	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.1.5	Основы экономики и организации нефтегазового производства
2.1.6	Метрология, квалиметрия и стандартизация
2.1.7	Основы нефтехимических производств
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов
2.2.4	Технологическое проектирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-2.1: Выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Знать:
Как выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач
Уметь:
Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Владеть:
Навыком выбора ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач

УК-2.3: Знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
Знать:
Обладать знаниями действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
Уметь:
Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности на основе способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, а также владеть основами защиты объектов интеллектуальной собственности
Владеть:
Владеть полученными знаниями в действующем законодательстве и правовых нормах, регулирующих профессиональную деятельность

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
Знать как использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Уметь:
Умеет пользоваться законодательными актами по защите интеллектуальной собственности, по информационной безопасности, отдельными правовыми нормами на основе актов законодательства Российской Федерации
Владеть:
Навыками использования нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности

УК-2.7: Владение методиками разработки цели и задач проекта
Знать:
Знать Владение методиками разработки цели и задач проекта

Уметь:
Способен осваивать и применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной деятельности и уметь представлять и докладывать результаты выполненной работы
Владеть:
Владеть методикой разработки целей и задач проекта

УК-2.8: Владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
Знать:
Знать методику оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
Уметь:
Способен анализировать сведения о зарегистрированных программах для ЭВМ и базах данных, которые публикуются на Интернет-сайтах Роспатента, подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы; подготавливать отзывы и заключения на рационализаторские предложения и изобретения в сфере интеллектуальной собственности
Владеть:
Методикой оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Как выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач	
Обладать знаниями действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность	
Знать как использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	
Знать Владение методиками разработки цели и задач проекта	
Знать методику оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	
3.2	**Уметь:**
Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
Умеет защищать свои разработки как объекты интеллектуальной собственности на основе способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности, управления результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности, а также владеть основами защиты объектов интеллектуальной собственности	
Умеет пользоваться законодательными актами по защите интеллектуальной собственности, по информационной безопасности, отдельными правовыми нормами на основе актов законодательства Российской Федерации	
Способен осваивать и применять новые методы исследования для повышения значимости своей научно-производственной деятельности и уметь представлять и докладывать результаты выполненной работы	
Способен анализировать сведения о зарегистрированных программах для ЭВМ и базах данных, которые публикуются на Интернет-сайтах Роспатента, подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы; подготавливать отзывы и заключения на рационализаторские предложения и изобретения в сфере интеллектуальной собственности	
3.3	**Владеть:**
Навыком выбора ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Владеть полученными знаниями в действующем законодательстве и правовых нормах, регулирующих профессиональную деятельность	
Навыками использования нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности	
Владеть методикой разработки целей и задач проекта	
Методикой оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	

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.

Трубопроводностроительные материалы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов цельного представления о трубопроводном транспорте, как о самостоятельной области профессиональной деятельности и о месте и значении трубопроводного транспорта в единой транспортной системе;
1.2	Приобретение знаний о техническом оснащении систем трубопроводного транспорта, принципов действия насосного и основного технологического оборудования;
1.3	Приобретение знаний по расчетам магистрального транспорта нефти, нефтепродуктов, газа и гидросмесей, необходимых для изучения последующих специальных дисциплин.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Знает как осуществить выбор материала для изготовления труб в нефтегазовой отрасли в зависимости от условий их эксплуатации.Знает основные типовые производственные технологические процессы, представляющие в единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять знания для выбора основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.
Владеть:	
Уровень 1	Владеет способностью осуществить выбор материала для изготовления труб в нефтегазовой отрасли в зависимости от условий их эксплуатации и применять их в основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать:	
Уровень 1	Знает технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Владеть:	
Уровень 1	Владеет и способен участвовать и корректировать технологические процессы, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Знает навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Владеть:	
Уровень 1	Владеет и демонстрирует навыки делового взаимодействия с сервисной службой и умеет оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает и владеет руководством производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
3.1.2	Знает основные типовые производственные технологические процессы, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
3.2.2	Умеет применять знания для выбора основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.3	**Владеть:**

3.3.1	Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов и осуществлять и корректировку технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
3.3.2	Владеет и демонстрирует навыки делового взаимодействия с сервисной службой и умеет оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
3.3.3	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену по дисциплине ТПСМ:

1. Какова цель дисциплины трубопроводностроительных материалов.
2. Дать определение нефти
3. Какой основной состав нефти?
4. Какие существуют способы добычи нефти?
5. Какие получают продукты из нефти?
6. В каком производстве применяют нефтянные продукты после переработки?
7. Нефтепровод и особенности его строительства.
8. Дать определение природному и нетрадиционному газу.
9. Трубы и их назначение
10. Устройство трубопроводов
11. Разновидности материалов для производства электросварных труб из стали
12. Какой газ относиться к газу чистого газового месторождения (сухой газ)?
13. Материалы для производства электросварных труб из стали
14. К какой разновидности газа и из какого сырья получают смесь: пропан, этан, бутан, метан, изобутан?
15. Какое назначение имеет станция катодной защиты и протекторов?
16. Что такое – сепарация и абсорбция?
17. Какое назначение имеет резервуарный парк и его разновидности?
18. Какая сфера применения природного газа?
19. Из каких компонентов состоит система транспортировки нефтепроводов?
20. Как классифицируются трубы предназначенные для нефтегазовой отрасли?
21. Как классифицируются трубы по способу производства?
22. Как классифицируются трубы по размерам?
23. Как классифицируются трубы по функциональному назначению?
24. Какие виды труб существуют в нефтегазовой промышленности и их назначение?
25. Какие основные размеры определяют в документации?
26. Как узнать самостоятельно диаметр трубы?
27. Какая длина ф1 фута в см и м и как вычислить массу 1 м трубы?
28. Дать определение стали и какие существуют признаки классификации?
29. Какие стали относятся к качественным,углеродистым (примеры)?
30. Какие стали относятся к углеродистым инструментальным (примеры)?
31. Какие стали относятся к качественным .углеродистым (примеры)?
32. Какие стали относятся к легированным (примеры)?
33. Какой алюминий относится к чистым, а какой к техническому?
34. Силумин это….?
35. Дать определение латуни и бронзе?
36. Производство цельнотянутых труб?
37. Производство горячекатаных труб?
38. Производство холоднодеформированных труб?
39. Производство электросварных труб.
40. Какие виды труб нефтепроводов существуют в зависимости от диаметра трубы по классам?
41. Дать определение композитным материалам и какие существуют их разновидности?.
42. дать определение полиэтилену и их разновидности?
43. Расшифровать – КМТ и разновидности армирующих волокон?
44. Основные составляющие и сырье для производства стекла?
45. Какие существуют виды соединения КМТ?
46. Что такое лайнирование и где оно применяется?
47. Расшифровать – ГПМТ и разновидности?
48. Как расшифровать: ГПМТ; ПНД; ПВД; ПВХ; АМПТ; ПАТ ?
49. Назначение гибких полимерно-металлическим трубопроводам (ГПМТ)
50. Конструкция гибких полимерно-металлическим труб.
51. Дать определение стеклопласиковым и железобетонным трубам и их назначение?

3.2. Темы письменных работ

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ
на тему:
Конструкция гибкой полимерно-металлической трубы
и их эксплуатационные характеристики.
Цель лабораторной работы:
1. Дать характеристику разновидности труб применяющих в нефтегазодобывающей отрасли.
2. Дать характеристику гибким трубам и их применение
3. Назначение гибких полимерно-металлическим трубопроводам (ГПМТ).
4. Конструкция гибких полимерно-металлическим труб.
5. Достоинства и недостатки гибких полимерно-металлическим труб.
6. Основные свойства гибких полимерно-металлических труб.
7. Основное оборудование, применяемое при монтаже гибких полимерно-металлическим труб.

3.3. Фонд оценочных средств

Темы и вопросы для обсуждения. Тестовые задания. Отчеты по лабораторным и практическим работам. Контрольные работы. Контроль качества выполнения курсовой работы. Вопросы к экзамену

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

«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.

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. 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

_____

_____

Трубопроводностроительные материалы

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): Старший преподаватель, Кондратьева Н.М.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21,15	21,15	21,15	21,15
Сам. работа	60,2	60,2	60,2	60,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов цельного представления о трубопроводном транспорте, как о самостоятельной области профессиональной деятельности и о месте и значении трубопроводного транспорта в единой транспортной системе;
1.2	Приобретение знаний о техническом оснащении систем трубопроводного транспорта, принципов действия насосного и основного технологического оборудования;
1.3	Приобретение знаний по расчетам магистрального транспорта нефти, нефтепродуктов, газа и гидросмесей, необходимых для изучения последующих специальных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен знать механические, физические и химические свойства металлов, сплавов, композиционные материалы для изготовления труб, а также назначение и область применения труб в нефтегазовой отрасли.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Преддипломная практика
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

Знать:

Знает как осуществить выбор материала для изготовления труб в нефтегазовой отрасли в зависимости от условий их эксплуатации.Знает основные типовые производственные технологические процессы, представляющие в единую цепочку нефтегазовых технологий

Уметь:

Умеет применять знания для выбора основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.

Владеть:

Владеет способностью осуществить выбор материала для изготовления труб в нефтегазовой отрасли в зависимости от условий их эксплуатации и применять их в основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Знать:

Знает технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Уметь:

Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Владеть:

Владеет и способен участвовать и корректировать технологические процессы, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

Знать:

Знает навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

Уметь:

Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

Владеть:

Владеет и демонстрирует навыки делового взаимодействия с сервисной службой и умеет оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает как осуществить выбор материала для изготовления труб в нефтегазовой отрасли в зависимости от условий их эксплуатации.Знает основные типовые производственные технологические процессы, представляющие в единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знает технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знает навыки руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять знания для выбора основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.	
Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
3.3	**Владеть:**
Владеет способностью осуществить выбор материала для изготовления труб в нефтегазовой отрасли в зависимости от условий их эксплуатации и применять их в основных типовых производственных технологических процессах, представляющих в единую цепочку нефтегазовых технологий.	
Владеет и способен участвовать и корректировать технологические процессы, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Владеет и демонстрирует навыки делового взаимодействия с сервисной службой и умеет оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	

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.

Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний о способах прокладки магистральных трубопроводов и сооружения газонефтехранилищ.

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

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

Знать:	
Уровень 1	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

Знать:	
Уровень 1	Знает способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

Знать:	
Уровень 1	Знает виды современного оборудования и материалов, применяемых в производственных процессах
Уметь:	
Уровень 1	Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий. Знает способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб. Знает виды современного оборудования и материалов, применяемых в производственных процессах.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства. Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб. Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства. Владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации. Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Состав объектов добычи, транспортирования и переработки газа и нефти.
2. Общие параметры и принципиальные различия объектов газовой и нефтяной промышленности.
3. Требования по обеспечению надёжности, экономичности и безопасности объектов НГО.

4. Конструктивные требования к МТП.
5. Особенности размещения запорной и другой арматуры на линейной части МТП.
6. Методы организации работ.
7. Классификация объектов с позиции организации работ.
8. Параллельный, поточный и иные методы организации работ.
9. Значение работы транспорта при сооружении МТП.
10. Подходы к поиску оптимальной транспортной схемы.
11. Способы отображения принятых решений по организации работ.
12. Графики Гантта, циклограммы, сетевые модели.
13. Характеристики нефтей и газа.
14. Технологический процесс перекачки нефти.
15. Расчёт пропускной способности ТП.
16. Принципы размещения насосных станций вдоль трассы ТП.
17. Расчёт мощности отдельной НС.
18. Особенности перекачки нефти различной по составу и высоковязких нефтей.
19. Технологические процессы перекачки газа.
20. Основные последствия при утечках нефти и газа для окружающей среды.
21. Понятия о поиске оптимальных решений при проектировании трассы МТП.
22. Структура приведённых затрат.
23. Сбор данных для проектирования. Понятия о моделях местности и основных алгоритмах выбора трассы.
24. Обеспечение охраны окружающей среды при проектировании МТП.
25. Нагрузки и воздействия на линейную часть трубопровода при подземной прокладке.
26. Расчетные сопротивления растяжению (сжатию) металла труб.
27. Неоднородность параметров внешнего воздействия и параметров металла труб.
28. Коэффициенты условий работы, надёжности по материалу, надёжности по назначению.
29. Обеспечение устойчивости при подземной прокладке.
30. Конструктивные решения траншей для прокладки и расчёт объёмов земляных работ. Заглубление МТП.
31. Особенности пересечения МТП с барьерными объектами (реки, ж/д, а/д и пр.).
32. Особенности прокладки МТП в различных климатических зонах и по различным территориям.
33. Влияние зонально-климатических условий на надёжность и ремонтопригодность МТП.
34. Классификация препятствий для ТП. Техническое и экономическое значение выбора створа перехода.
35. Подводные переходы через реки. Основные способы пересечения водных препятствий.
36. Технологические процессы при разных способах сооружения перехода.
37. Технико-экономическая оценка выбора способа перехода.
38. Надводные переходы, конструктивные решения.
39. Классификация территорий по степени заболоченности. Болота и их классификация.
40. Способы прокладки МТП через болота.
41. Значение вдольтрассовых дорог на этапах сооружения и эксплуатации.
42. Условия прокладки МТП через болота 2-3 типов. Размещение запорной арматуры.
43. Способы обеспечения устойчивости МТП при прохождении болот.
44. Технологии и особенности переходов МТП через железные и автомобильные дороги.
45. Подготовка ТП к испытаниям на прочность и устойчивость.
46. Способы очистки внутренней полости. Машины и механизмы для очистки.
47. Деление ТП на испытуемые участки. Материалы и оборудование для испытаний.
48. Технология и режимы испытаний. Меры безопасности при выполнении испытаний на прочность.
49. Участники испытаний. Документальное оформление работ.
50. Механизмы появления коррозии. Факторы способствующие и препятствующие коррозионным явлениям.
51. Защита ТП от атмосферной коррозии.
52. Катодная защита ТП от грунтовой коррозии.
53. Защита ТП от коррозии блуждающими токами.
54. Станции катодной защиты и анодное заземление.
55. Протекторная защита. Расход электроэнергии на защиту от коррозии.
56. Методы оценки исправности изоляционных слоёв в процессе эксплуатации путём измерения переходного сопротивления.
57. Основные проблемы транспорта нефти и газа.
58. Основы неразрушающих методов контроля состояния элементов МТП (труба, изоляция, насосы, компрессоры и пр.).
59. Основы надёжности МТП. Основные состояния технических систем.
60. Классификация отказов и осложнений МТП.
61. Классификация и основные фазы аварий. Последствия аварий.
62. Методы выполнения диагностики МТП.
63. Методы диагностирования утечек нефти и газа.
64. Магнитная и ультразвуковая диагностика и выявляемые дефекты и повреждения.
65. Назначение НГХ. Особенности размещения резервуаров (хранилищ) вдоль трасс ГНП.
66. Резервуарные парки (РП). Классификация РП. Конструктивные решения и оборудование резервуаров нефти.
67. Методы сооружения резервуаров. Испытание резервуаров.
68. Защита Р от внешних воздействий. Системы пожаротушения.
69. Классификация хранилищ для газа. Подземные хранилища газа ПХГ.
70. Назначение ПХГ. Способы сооружения и проблемы эксплуатации.

71. Классификация газораспределительных станций.
72. Автоматизированные ГРС.
73. Газорегуляторные пункты (ГРП).
74. Системы газоснабжения.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА. В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода.
2. Испытания магистральных газопроводов.
3. Проектная документация на строительство магистральных газопроводов.
4. Строительство газопроводов в горных условиях.
5. Технология и организация выполнения работ при строительстве линейной части магистрального газопровода.
6. Классификация газопроводов.
7. Строительство газопроводов на болотах.
8. Земляные работы при строительстве линейной части магистрального газопровода.
9. Строительство газопроводов в пустынях.
10. Транспортировка и хранение труб для магистральных газопроводов.
11. Строительство магистральных газопроводов в нормальных условиях.
12. Прокладка газопроводов в районах вечномерзлых и многолетнемерзлых грунтов.
13. Классификация подземных хранилищ газа.
14. Строительство магистральных газопроводов через водные преграды.
15. Сооружение газгольдеров.
16. Прием в эксплуатацию законченных строительством газопроводов.
17. Надземная прокладка магистральных газопроводов.
18. Балочные газопроводы без компенсации удлинений.
19. Сварочно-монтажные работы при строительстве и ремонте магистральных газопроводов.
20. Строительство надземных газопроводов и переходов трубопроводов через дороги.
21. Балочные газопроводы с компенсацией удлинения.
22. Монтаж запорной арматуры на магистральном газопроводе.
23. Изоляционные и укладочные работы при строительстве магистральных газопроводов.
24. Защита магистрального газопровода от коррозии.
25. Сооружение подземных переходов газопроводов через железные и автомобильные дороги.
26. Выбор трассы магистральных газопроводов.
27. Прокладка газопроводов в сейсмических районах.
28. Конструктивные схемы магистральных газопроводов.
29. Эксплуатационные требования к подземным хранилищам нефти и газа.
30. Строительство магистральных газопроводов в особых природно-климатических условиях.
31. Диагностика магистральных газопроводов.
32. Нагрузки и воздействия на магистральный газопровод.
33. Техническое обслуживание и эксплуатация газопроводов.
34. Материалы для строительства магистральных газопроводов.
35. Расчет газопроводов на прочность.
36. Особенности трубопроводного транспорта сжиженных газов.
37. Хранение и распределение газа.
38. Способы прокладки магистральных газопроводах.
39. Контроль качества строительства резервуаров.
40. Переходы газопроводов через естественные и искусственные препятствия.

Краткие ответы на экзаменационные вопросы

1. Основные объекты и сооружения магистрального газопровода.
Линейная часть (трубы, краны, переходы), компрессорные станции (КС), газораспределительные станции (ГРС), подземные хранилища газа (ПХГ), узлы учёта и одоризации, системы электрохимзащиты, линии связи и телемеханики.
2. Испытания магистральных газопроводов.
Гидравлические (опрессовка водой) и пневматические (воздухом или инертным газом). Проверяются прочность и герметичность. Давление испытаний – 1,25–1,5 от рабочего, выдержка 24 ч. Контролируется падение давления.
3. Проектная документация на строительство магистральных газопроводов.
Включает: пояснительную записку, проект организации строительства, технологические решения, чертежи трассы и переходов, сметы, разделы по охране труда и экологии, паспорта на трубы и оборудование.
4. Строительство газопроводов в горных условиях.
Применяются специальные методы: разработка скальных грунтов взрывом, укладка на крутых склонах с анкерными опорами, защита от камнепадов, усиление изоляции, применение гибких труб. Требуется геологический мониторинг.
5. Технология и организация выполнения работ при строительстве линейной части магистрального газопровода.
Этапы: расчистка трассы, земляные работы, сварка труб в нитку, укладка, засыпка, очистка полости, испытания, сдача. Организуются звеньесварочные колонны, трубоукладчики, изоляционно-укладочные отряды.
6. Классификация газопроводов.
По давлению: низкого (до 0,005 МПа), среднего (0,005–0,3 МПа), высокого (0,3–1,2 МПа) и сверхвысокого (свыше 1,2

МПа). По назначению: магистральные, распределительные, межпромысловые, отводы. По способу прокладки: подземные, надземные, подводные.
7. Строительство газопроводов на болотах.
Применяют балластировку (утяжеление), укладку с использованием понтонов, свайные опоры, предварительное осушение. Используют трубы с усиленной изоляцией. Контроль за всплытием.
8. Земляные работы при строительстве линейной части магистрального газопровода.
Разработка траншей экскаваторами, планировка дна, устройство подушек, обратная засыпка с уплотнением. В скальных грунтах – рыхление. Обеспечиваются водоотвод и укрепление откосов.
9. Строительство газопроводов в пустынях.
Требуется защита от подвижных песков (закрепление кустарниками, щитами), устройство песчаных подушек, повышенная изоляция, использование труб с высокой прочностью. Организация водоснабжения и защиты от перегрева.
10. Транспортировка и хранение труб для магистральных газопроводов.
Трубы доставляются железнодорожным, автомобильным или водным транспортом. Хранение на специальных базах (штабелями) с защитой от коррозии, соблюдением условий складирования (не более 2–3 ярусов, подкладки).
11. Строительство магистральных газопроводов в нормальных условиях.
Традиционная технология: разработка траншей, сварка в нитку, укладка в траншею, засыпка, испытания. Применяется в равнинной местности с благоприятными грунтами.
12. Прокладка газопроводов в районах вечномерзлых и многолетнемерзлых грунтов.
Используются надземная прокладка на сваях, термостабилизация грунта, применение труб с тепловой изоляцией, предотвращение оттаивания. Учет пучения.
13. Классификация подземных хранилищ газа.
По типу вместилища: в истощённых газовых и нефтяных пластах, в водоносных горизонтах, в соляных кавернах, в выработках горных пород. По назначению: базовые, пиковые, аварийные.
14. Строительство магистральных газопроводов через водные преграды.
Методы: открытый (траншейный) с балластировкой, закрытый (наклонно-направленное бурение, микротоннелирование), надземный (по мосту). Применяют трубы с усиленной изоляцией, контроль утечек.
15. Сооружение газгольдеров.
Газгольдеры – ёмкости для хранения газа под давлением. Сооружают сферические, цилиндрические, подземные. Монтаж из листовой стали на болтовых или сварных соединениях, гидроиспытания.
16. Прием в эксплуатацию законченных строительством газопроводов.
Приёмная комиссия проверяет исполнительную документацию, результаты испытаний, качество изоляции, наличие актов на скрытые работы. Проводят комплексное опробование, оформляют акт приёмки.
17. Надземная прокладка магистральных газопроводов.
Прокладка по опорам (эстакадам, стойкам) выше поверхности земли. Применяется в условиях вечной мерзлоты, болот, скальных грунтов. Требует учёта температурных деформаций и установки компенсаторов.
18. Балочные газопроводы без компенсации удлинений.
Газопровод, работающий как балка на опорах, без устройств для компенсации температурных расширений. Допускается при небольших длинах (до 30–40 м) или при малых перепадах температур. Расчёт на прочность и жёсткость.
19. Сварочно-монтажные работы при строительстве и ремонте магистральных газопроводов.
Применяются автоматическая и ручная дуговая сварка. Требуется подогрев, контроль температурных режимов. Контроль качества: визуальный, радиографический, ультразвуковой. Испытания на герметичность.
20. Строительство надземных газопроводов и переходов трубопроводов через дороги.
Для надземных участков сооружают опоры, компенсаторы. Переходы через дороги выполняют в защитных кожухах (футлярах) или подземным способом (прокол, горизонтальное бурение). Требуется согласование с дорожными службами.
21. Балочные газопроводы с компенсацией удлинения.
Оснащены линзовыми, сальниковыми или П-образными компенсаторами для поглощения температурных деформаций. Расчёт на прочность с учётом компенсирующей способности.
22. Монтаж запорной арматуры на магистральном газопроводе.
Установка кранов, задвижек, клапанов. Требуется выверка, обеспечение соосности, крепление, проверка герметичности. Для кранов – установка электроприводов и систем дистанционного управления.
23. Изоляционные и укладочные работы при строительстве магистральных газопроводов.
Нанесение антикоррозионных покрытий (битум, полиэтилен, эпоксид) перед укладкой. Укладка труб в траншею с помощью трубоукладчиков. Контроль качества изоляции.
24. Защита магистрального газопровода от коррозии.
Пассивная (изоляционные покрытия) и активная (катодная, протекторная, дренажная защита). Установка станций катодной защиты, контроль потенциалов, измерение силы тока.
25. Сооружение подземных переходов газопроводов через железные и автомобильные дороги.
Закрытый способ – прокол, горизонтальное бурение, микротоннелирование. Укладка трубы в футляр (кожух), засыпка. Обеспечение герметичности и контроля возможных утечек.
26. Выбор трассы магистральных газопроводов.
Учитываются: рельеф, грунты, наличие водных преград, сейсмичность, населённые пункты, экологические ограничения, стоимость строительства. Предпочтение – прямым участкам с минимальными препятствиями.
27. Прокладка газопроводов в сейсмических районах.
Применяются гибкие трубы, компенсаторы, специальные опоры, учёт сейсмических нагрузок. Трасса проектируется с обходом разломов. Усиление сварных соединений.
28. Конструктивные схемы магистральных газопроводов.
Однониточные (один газопровод) и двухниточные (резервная нить). Включают линейную часть, КС, ГРС, ПХГ. Схемы соединений: последовательное, параллельное, кольцевое.

29. Эксплуатационные требования к подземным хранилищам нефти и газа.
Контроль давления, герметичности, уровня газа/нефти. Регулярная проверка оборудования, мониторинг скважин, защита от коррозии. Соблюдение паспортных режимов закачки и отбора.
30. Строительство магистральных газопроводов в особых природно-климатических условиях.
Учитываются: низкие температуры, сильные ветры, вечная мерзлота, болота, сейсмика. Применяются специальные материалы, усиленные конструкции, дополнительные средства защиты.
31. Диагностика магистральных газопроводов.
Внутритрубная (магнитные, ультразвуковые дефектоскопы), наружная (визуальный осмотр, ультразвуковая толщинометрия, проверка изоляции). Выявление коррозии, трещин, деформаций, потери металла.
32. Нагрузки и воздействия на магистральный газопровод.
Внутреннее давление газа, вес трубы и изоляции, температурные воздействия, снеговые и ветровые нагрузки (для надземных), грунтовое давление (для подземных), гидростатическое давление (подводные).
33. Техническое обслуживание и эксплуатация газопроводов.
Систематические осмотры, проверка герметичности, контроль давления и температуры, обслуживание арматуры, ремонт изоляции, мониторинг коррозионного состояния, плановые ремонты.
34. Материалы для строительства магистральных газопроводов.
Трубы из низколегированной стали (К52–К65), полиэтиленовые трубы (для низкого давления), изоляционные материалы (битум, полиэтилен), арматура, компенсаторы, опоры.
35. Расчет газопроводов на прочность.
По формуле тонкостенной трубы с учётом рабочего давления, допускаемых напряжений, коэффициента прочности сварного шва. Проверяют кольцевые и продольные напряжения, учитывают температурные и изгибные напряжения.
36. Особенности трубопроводного транспорта сжиженных газов.
Необходимо поддерживать низкие температуры и высокое давление для сохранения жидкой фазы. Применяют специальные криогенные трубы, толстую изоляцию, системы охлаждения.
37. Хранение и распределение газа.
Хранение в ПХГ, газгольдерах, резервуарах. Распределение через ГРС и газопроводы-отводы. Учёт, одоризация, регулирование давления. Обеспечение бесперебойной подачи потребителям.
38. Способы прокладки магистральных газопроводов.
Подземный (в траншее), надземный (на опорах), подводный (дюкеры), комбинированный. Выбор зависит от условий местности, климата, безопасности.
39. Контроль качества строительства резервуаров.
Входной контроль материалов, контроль сварных швов (радиографический, ультразвуковой), проверка геометрии, гидроиспытания, контроль герметичности, антикоррозионных покрытий.
40. Переходы газопроводов через естественные и искусственные препятствия.
Через реки, дороги, овраги, инженерные сети. Применяют: подводные переходы (дюкеры), переходы под дорогами (кожухи), воздушные переходы (надземные), а также специальные методы (ННБ, микротоннелирование).

3.2. Темы письменных работ

ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ
1. Назначение магистральных трубопроводов и области их применения.
2. Состав, классификация и категория магистральных трубопроводов.
3. Конструктивные решения магистральных трубопроводов.
4. Состав сооружений магистральных трубопроводов.
5. Основные рабочие показатели трубопроводов.
6. Организация строительства линейной части трубопроводов.
7. Современные технические средства для строительства трубопроводов.
8. Переходы магистральных трубопроводов через естественные и искусственные преграды.
9. Применение технической мелиорации при строительстве трубопроводов.
10. Сооружение морских трубопроводов.
11. Состав работ, выполняемых при сооружении насосных и компрессорных станций.
12. Сооружение нефтебаз.
13. Способы монтажа резервуаров.
14. Сооружение газгольдеров.
15. Сооружение подземных хранилищ газа.
16. Сооружение газораспределительных станций.
17. Сооружение городских заправочных станций.
18. Особенности строительства в условиях многолетнемерзлых грунтов.
19. Особенности строительства трубопроводов в горных условиях.
20. Проблемы, возникающие в процессе строительства технических объектов транспорта и хранения углеводородов в условиях болот и заболоченной местности.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Вариант 1
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление считается высоким для газопроводов?
А) до 0,005 МПа

Б) 0,005–0,3 МПа
В) 0,3–1,2 МПа
Г) свыше 1,2 МПа
Правильный ответ: В
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод испытания газопровода проводится после строительства?
А) Только гидравлический
Б) Только пневматический
В) Гидравлический или пневматический на прочность и герметичность
Г) Электрический контроль
Правильный ответ: В
3. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав проектной документации на строительство газопровода?
А) Только чертежи трассы
Б) Сметы и паспорта труб
В) Пояснительная записка, технологические решения, экологические разделы
Г) Только разрешение на строительство
Правильный ответ: В
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой способ прокладки применяют на болотах для защиты от всплытия?
А) Укладка на сваи
Б) Балластировка утяжелителями
В) Надземная прокладка
Г) Подземная без балластировки
Правильный ответ: Б
5. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основным объектам линейной части магистрального газопровода?
А) Только трубы
Б) Трубы, краны, переходы
В) Компрессорные станции
Г) Резервуарные парки
Правильный ответ: Б
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Как хранят трубы на строительной базе?
А) В штабелях не более 2–3 ярусов на подкладках
Б) В беспорядке на земле
В) Вертикально
Г) В воде
Правильный ответ: А
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В каких условиях применяют надземную прокладку газопровода?
А) В скальных и вечномерзлых грунтах
Б) На равнине
В) В городской застройке
Г) Под водой
Правильный ответ: А
8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление испытания обычно для магистрального газопровода?
А) Рабочее давление
Б) 1,25–1,5 от рабочего
В) 0,1 МПа
Г) Давление отключения
Правильный ответ: Б
9. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое балочный переход без компенсации удлинений?
А) Газопровод, уложенный на опоры без компенсаторов
Б) Газопровод с компенсаторами
В) Подземный переход
Г) Переход через реку
Правильный ответ: А
10. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используют для изоляции газопровода?
А) Битум, полиэтилен, эпоксид
Б) Только бетон
В) Только краска
Г) Древесина
Правильный ответ: А
11. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Как защищают газопровод от коррозии?
А) Только изоляцией
Б) Только катодной защитой
В) Комбинацией изоляции и электрохимической защиты
Г) Окраской
Правильный ответ: В
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего служат газораспределительные станции (ГРС)?
А) Для повышения давления газа
Б) Для снижения давления, очистки и учёта газа
В) Для хранения газа
Г) Для сжижения газа
Правильный ответ: Б
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким методом строят переходы через дороги?
А) Открытой траншеей
Б) Методом прокола или горизонтального бурения
В) Надземным переходом
Г) С помощью подводного дюкера
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что является основным фактором при выборе трассы газопровода?
А) Минимальная стоимость
Б) Минимальная протяжённость и обход препятствий
В) Наличие населённых пунктов
Г) Близость к КС
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Как классифицируются подземные хранилища газа?
А) По вместимости и типу вместилища
Б) По цвету
В) По марке стали
Г) По температуре хранения
Правильный ответ: А
16. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Какой документ оформляется при приёмке газопровода в эксплуатацию?
А) Акт приёмки законченного строительством объекта
Б) Только сертификат на трубы
В) Паспорт оборудования
Г) Разрешение на ввод в эксплуатацию
Правильный ответ: А
17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего нужны компенсаторы на надземных участках?
А) Для уменьшения веса
Б) Для компенсации температурных расширений
В) Для защиты от коррозии
Г) Для увеличения давления
Правильный ответ: Б
18. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие методы неразрушающего контроля применяют при сварке газопроводов?
А) Визуальный и измерительный
Б) Радиографический и ультразвуковой
В) Только гидроиспытания
Г) Только химический анализ
Правильный ответ: Б
19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие особенности строительства в сейсмических районах?
А) Применение гибких труб и компенсаторов
Б) Утолщение стенки
В) Уменьшение диаметра
Г) Использование полиэтиленовых труб
Правильный ответ: А
20. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к газовым хранилищам (ПХГ)?
А) Только газгольдеры
Б) Пласты, каверны, водоносные горизонты
В) Только сферические резервуары
Г) Только наземные резервуары

Правильный ответ: Б

Вариант 2
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление относится к газопроводам среднего давления?
А) до 0,005 МПа
Б) 0,005–0,3 МПа
В) 0,3–1,2 МПа
Г) свыше 1,2 МПа
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой способ строительства применяют в горных условиях?
А) Обычная траншея
Б) Разработка скальных пород и анкерные опоры
В) Надземная прокладка без опор
Г) Прокол
Правильный ответ: Б
3. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав технического обслуживания газопровода?
А) Только ремонт
Б) Осмотры, контроль герметичности, диагностика
В) Только замена изоляции
Г) Только испытания давлением
Правильный ответ: Б
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие трубы применяют для магистральных газопроводов высокого давления?
А) Полиэтиленовые
Б) Низколегированные стали (К52-К65)
В) Чугунные
Г) Медные
Правильный ответ: Б
5. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Как называют переход газопровода через водную преграду?
А) Эстакада
Б) Дюкер
В) Балочный переход
Г) Кожух
Правильный ответ: Б
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего проводят гидроиспытания газопровода?
А) Для очистки полости
Б) Для проверки прочности и герметичности
В) Для улучшения свойств металла
Г) Для изменения давления
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры применяют для прокладки в районах вечной мерзлоты?
А) Надземная прокладка на сваях
Б) Увеличение толщины стенки
В) Использование асбестоцементных труб
Г) Заглубление ниже зоны оттаивания
Правильный ответ: А
8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое ПХГ (подземное хранилище газа)?
А) Наземный газгольдер
Б) Естественный или искусственный пласт для хранения газа
В) Компрессорная станция
Г) Газораспределительная станция
Правильный ответ: Б
9. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие элементы входят в конструкцию надземного газопровода?
А) Только трубы
Б) Опоры, компенсаторы, трубы
В) Только задвижки
Г) Только изоляция
Правильный ответ: Б
10. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод строительства перехода через дорогу считается бестраншейным?

А) Открытая траншея
Б) Горизонтальное бурение
В) Надземный переход
Г) Укладка в кожухе с вскрытием
Правильный ответ: Б
11. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для чего предназначены станции катодной защиты?
А) Для нагрева газа
Б) Для защиты от коррозии
В) Для снижения давления
Г) Для учёта газа
Правильный ответ: Б
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие виды нагрузок учитывают при расчёте газопровода?
А) Только внутреннее давление
Б) Внутреннее давление, температурные, ветровые, грунтовые
В) Только вес трубы
Г) Только сейсмические
Правильный ответ: Б
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое компенсатор в газопроводе?
А) Устройство для увеличения давления
Б) Устройство для поглощения температурных расширений
В) Устройство для очистки газа
Г) Устройство для изоляции
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Каковы особенности транспортировки сжиженных газов?
А) Требуются криогенные трубы и низкая температура
Б) Можно использовать обычные трубы
В) Не требуется изоляция
Г) Давление должно быть ниже атмосферного
Правильный ответ: А
15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используются для усиления изоляции газопроводов?
А) Полиэтиленовые ленты, битумные мастики
Б) Бетон
В) Глина
Г) Асфальт
Правильный ответ: А
16. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Какой контроль качества применяют при сварке стыков газопровода?
А) Только визуальный
Б) Радиографический и ультразвуковой
В) Только гидроиспытание
Г) Только магнитный
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие бывают классификации газопроводов по давлению?
А) Низкого, среднего, высокого, сверхвысокого
Б) Только низкого и высокого
В) Только подземные и надземные
Г) Магистральные и промышленные
Правильный ответ: А
18. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое балластировка газопровода?
А) Утяжеление трубы для предотвращения всплытия
Б) Окраска трубы
В) Укладка трубы на подушку
Г) Изоляция трубы
Правильный ответ: А
19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие природно-климатические условия относят к особым для строительства?
А) Равнина
Б) Вечная мерзлота, болота, сейсмика
В) Лесная зона
Г) Степь
Правильный ответ: Б

20. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что включает в себя диагностика магистрального газопровода?
А) Только наружный осмотр
Б) Внутритрубные и наружные методы контроля
В) Только гидроиспытания
Г) Только проверку изоляции
Правильный ответ: Б

Вариант 3
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление считается высоким для газопроводов?
А) 0,005–0,3 МПа
Б) 0,3–1,2 МПа
В) свыше 1,2 МПа
Г) до 0,005 МПа
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод испытания газопровода проводится после строительства?
А) Только пневматический
Б) Гидравлический или пневматический на прочность и герметичность
В) Электрический контроль
Г) Только гидравлический
Правильный ответ: Б
3. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав проектной документации на строительство газопровода?
А) Сметы и паспорта труб
Б) Пояснительная записка, технологические решения, экологические разделы
В) Только разрешение на строительство
Г) Только чертежи трассы
Правильный ответ: Б
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой способ прокладки применяют на болотах для защиты от всплытия?
А) Надземная прокладка
Б) Подземная без балластировки
В) Укладка на сваи
Г) Балластировка утяжелителями
Правильный ответ: Г
5. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к основным объектам линейной части магистрального газопровода?
А) Компрессорные станции
Б) Резервуарные парки
В) Только трубы
Г) Трубы, краны, переходы
Правильный ответ: Г
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Как хранят трубы на строительной базе?
А) В беспорядке на земле
Б) Вертикально
В) В штабелях не более 2–3 ярусов на подкладках
Г) В воде
Правильный ответ: В
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
В каких условиях применяют надземную прокладку газопровода?
А) На равнине
Б) В городской застройке
В) В скальных и вечномерзлых грунтах
Г) Под водой
Правильный ответ: В
8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление испытания обычно для магистрального газопровода?
А) 0,1 МПа
Б) Давление отключения
В) Рабочее давление
Г) 1,25–1,5 от рабочего
Правильный ответ: Г
9. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое балочный переход без компенсации удлинений?
А) Газопровод с компенсаторами

Б) Подземный переход
В) Газопровод, уложенный на опоры без компенсаторов
Г) Переход через реку
Правильный ответ: В
10. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используют для изоляции газопровода?
А) Только бетон
Б) Только краска
В) Битум, полиэтилен, эпоксид
Г) Древесина
Правильный ответ: В
11. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Как защищают газопровод от коррозии?
А) Только катодной защитой
Б) Окраской
В) Только изоляцией
Г) Комбинацией изоляции и электрохимической защиты
Правильный ответ: Г
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего служат газораспределительные станции (ГРС)?
А) Для повышения давления газа
Б) Для хранения газа
В) Для снижения давления, очистки и учёта газа
Г) Для сжижения газа
Правильный ответ: В
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Каким методом строят переходы через дороги?
А) Открытой траншеей
Б) Надземным переходом
В) Методом прокола или горизонтального бурения
Г) С помощью подводного дюкера
Правильный ответ: В
14. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Что является основным фактором при выборе трассы газопровода?
А) Наличие населённых пунктов
Б) Близость к КС
В) Минимальная стоимость
Г) Минимальная протяжённость и обход препятствий
Правильный ответ: Г
15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Как классифицируются подземные хранилища газа?
А) По цвету
Б) По марке стали
В) По вместимости и типу вместилища
Г) По температуре хранения
Правильный ответ: В
16. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Какой документ оформляется при приёмке газопровода в эксплуатацию?
А) Только сертификат на трубы
Б) Паспорт оборудования
В) Акт приёмки законченного строительством объекта
Г) Разрешение на ввод в эксплуатацию
Правильный ответ: В
17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего нужны компенсаторы на надземных участках?
А) Для уменьшения веса
Б) Для защиты от коррозии
В) Для компенсации температурных расширений
Г) Для увеличения давления
Правильный ответ: В
18. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие методы неразрушающего контроля применяют при сварке газопроводов?
А) Только гидроиспытания
Б) Только химический анализ
В) Визуальный и измерительный
Г) Радиографический и ультразвуковой
Правильный ответ: Г
19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Какие особенности строительства в сейсмических районах?
А) Утолщение стенки
Б) Уменьшение диаметра
В) Применение гибких труб и компенсаторов
Г) Использование полиэтиленовых труб
Правильный ответ: В
20. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что относится к газовым хранилищам (ПХГ)?
А) Только газгольдеры
Б) Только сферические резервуары
В) Пласты, каверны, водоносные горизонты
Г) Только наземные резервуары
Правильный ответ: В

Вариант 4
1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какое давление относится к газопроводам среднего давления?
А) 0,3–1,2 МПа
Б) свыше 1,2 МПа
В) до 0,005 МПа
Г) 0,005–0,3 МПа
Правильный ответ: Г
2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой способ строительства применяют в горных условиях?
А) Надземная прокладка без опор
Б) Прокол
В) Обычная траншея
Г) Разработка скальных пород и анкерные опоры
Правильный ответ: Г
3. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что входит в состав технического обслуживания газопровода?
А) Только замена изоляции
Б) Только испытания давлением
В) Только ремонт
Г) Осмотры, контроль герметичности, диагностика
Правильный ответ: Г
4. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие трубы применяют для магистральных газопроводов высокого давления?
А) Чугунные
Б) Медные
В) Полиэтиленовые
Г) Низколегированные стали (К52-К65)
Правильный ответ: Г
5. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Как называют переход газопровода через водную преграду?
А) Балочный переход
Б) Кожух
В) Эстакада
Г) Дюкер
Правильный ответ: Г
6. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Для чего проводят гидроиспытания газопровода?
А) Для улучшения свойств металла
Б) Для изменения давления
В) Для очистки полости
Г) Для проверки прочности и герметичности
Правильный ответ: Г
7. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие меры применяют для прокладки в районах вечной мерзлоты?
А) Увеличение толщины стенки
Б) Использование асбестоцементных труб
В) Надземная прокладка на сваях
Г) Заглубление ниже зоны оттаивания
Правильный ответ: В
8. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое ПХГ (подземное хранилище газа)?
А) Компрессорная станция
Б) Газораспределительная станция

В) Наземный газгольдер
Г) Естественный или искусственный пласт для хранения газа
Правильный ответ: Г
9. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие элементы входят в конструкцию надземного газопровода?
А) Только задвижки
Б) Только изоляция
В) Только трубы
Г) Опоры, компенсаторы, трубы
Правильный ответ: Г
10. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какой метод строительства перехода через дорогу считается бестраншейным?
А) Надземный переход
Б) Укладка в кожухе с вскрытием
В) Открытая траншея
Г) Горизонтальное бурение
Правильный ответ: Г
11. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Для чего предназначены станции катодной защиты?
А) Для снижения давления
Б) Для учёта газа
В) Для нагрева газа
Г) Для защиты от коррозии
Правильный ответ: Г
12. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие виды нагрузок учитывают при расчёте газопровода?
А) Только вес трубы
Б) Только сейсмические
В) Только внутреннее давление
Г) Внутреннее давление, температурные, ветровые, грунтовые
Правильный ответ: Г
13. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое компенсатор в газопроводе?
А) Устройство для очистки газа
Б) Устройство для изоляции
В) Устройство для увеличения давления
Г) Устройство для поглощения температурных расширений
Правильный ответ: Г
14. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Каковы особенности транспортировки сжиженных газов?
А) Можно использовать обычные трубы
Б) Не требуется изоляция
В) Требуются криогенные трубы и низкая температура
Г) Давление должно быть ниже атмосферного
Правильный ответ: В
15. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие материалы используются для усиления изоляции газопроводов?
А) Бетон
Б) Глина
В) Полиэтиленовые ленты, битумные мастики
Г) Асфальт
Правильный ответ: В
16. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)
Какой контроль качества применяют при сварке стыков газопровода?
А) Только гидроиспытание
Б) Только магнитный
В) Только визуальный
Г) Радиографический и ультразвуковой
Правильный ответ: Г
17. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Какие бывают классификации газопроводов по давлению?
А) Только низкого и высокого
Б) Только подземные и надземные
В) Низкого, среднего, высокого, сверхвысокого
Г) Магистральные и промышленные
Правильный ответ: В
18. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что такое балластировка газопровода?

А) Окраска трубы
Б) Укладка трубы на подушку
В) Утяжеление трубы для предотвращения всплытия
Г) Изоляция трубы
Правильный ответ: В
19. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Какие природно-климатические условия относят к особым для строительства?
А) Лесная зона
Б) Степь
В) Равнина
Г) Вечная мерзлота, болота, сейсмика
Правильный ответ: Г
20. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)
Что включает в себя диагностика магистрального газопровода?
А) Только гидроиспытания
Б) Только проверку изоляции
В) Только наружный осмотр
Г) Внутритрубные и наружные методы контроля
Правильный ответ: Г

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	В
2.	В
3.	В
4.	Б
5.	Б
6.	А
7.	А
8.	Б
9.	А
10.	А
11.	В
12.	Б
13.	Б
14.	Б
15.	А
16.	А
17.	Б
18.	Б
19.	А
20.	Б

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	Б
3.	Б
4.	Б
5.	Б
6.	Б
7.	А
8.	Б
9.	Б
10.	Б
11.	Б
12.	Б
13.	Б
14.	А
15.	А
16.	Б
17.	А
18.	А
19.	Б

20.	Б

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	Г
3.	Г
4.	В
5.	В
6.	Г
7.	В
8.	В
9.	Г
10.	В
11.	В
12.	Г
13.	В
14.	В
15.	В
16.	Г
17.	В
18.	В
19.	Б
20.	Г

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	Г
2.	Г
3.	Г
4.	Г
5.	В
6.	Г
7.	Г
8.	Г
9.	Г
10.	Г
11.	Г
12.	В
13.	В
14.	Г
15.	В
16.	В
17.	Г
18.	Г
19.	Г
20.	Г

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.

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

_____

_____

Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	10	10	10	10
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,35	0,35	0,35	0,35
Итого ауд.	20,8	20,8	20,8	20,8
Контактная работа	21,15	21,15	21,15	21,15
Сам. работа	60,2	60,2	60,2	60,2
Часы на контроль	26,65	26,65	26,65	26,65
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний о способах прокладки магистральных трубопроводов и сооружения газонефтехранилищ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей, способность участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов, а также способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.4	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.5	Обустройство промыслов
2.2.6	Сварочно-монтажные работы при сооружении трубопроводов и конструкций
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Знать:
Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:
Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства
Владеть:
Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Знать:
Знает способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:
Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Владеть:
Владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Знать:
Знает виды современного оборудования и материалов, применяемых в производственных процессах
Уметь:
Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Владеть:
Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	

Знает способы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знает виды современного оборудования и материалов, применяемых в производственных процессах	
3.2	**Уметь:**
Умеет осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства	
Умеет корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Умеет руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
3.3	**Владеть:**
Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов нефтегазового производства	
Владеет навыками корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации	
Владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	

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.

Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Приобретение студентам необходимой базы знаний по машинам и оборудованию, применяемым при сооружении и ремонте объектов нефтегазового комплекса; овладеть методиками выбора и расчета их основных параметров.

2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	--
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	уметь анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	--

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	--
Уметь:	
Уровень 1	уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Владеть:	
Уровень 1	владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования;
3.1.2	знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
3.2	**Уметь:**
3.2.1	уметь анализировать параметры работы технологического оборудования;
3.2.2	уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
3.3	**Владеть:**
3.3.1	владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите основные виды машин, применяемых для разработки грунта при строительстве и ремонте трубопроводов. Дайте их классификацию. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию машин,

применяемых для разработки грунта.
2. Перечислите основные параметры подкапывающей машины. Назовите основные элементы конструкции подкапывающей машины. Опишите принцип действия. Приведите методику расчета подкапывающей машины.
3. Перечислите основные параметры машины для подбивки грунта. Назовите основные элементы конструкции машины для подбивки грунта. Опишите принцип действия.
4. Приведите примеры машин с увеличенной опорной поверхностью применяемых при строительстве и ремонте трубопроводов. Укажите особенности эксплуатации.
5. Назовите основные элементы конструкции канатно-скреперных установок, применяемых при разработки траншей на заболоченных и обводненных грунтах. Перечислите основные параметры канатно-скреперных установок, применяемых при разработке траншей. Приведите методику расчета канатно-скреперных установок.
6. Дайте классификацию очистных и изоляционных машин. Назовите основные элементы конструкции очистной машины. Перечислите основные параметры очистных машин. Приведите основные положения методики расчета и подбора очистных машин, применяемых при ремонте трубопроводов. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию очистных и изоляционных машин.
7. Назовите основные элементы конструкции изоляционной машины. Перечислите виды изоляционных материалов. Перечислите основные параметры изоляционных машин. Приведите основные положения методики расчета и подбора изоляционных машин, применяемых при строительстве и ремонте трубопроводов.
8. Назовите основные элементы конструкции дробеструйной машины. Перечислите виды материалов применяемых при очистке трубопроводов. Перечислите основные параметры дробеструйных машин. Опишите принцип действия дробеструйной машины и укажите особенности эксплуатации.
9. Назовите основные элементы конструкции оборудования, применяемого для нагрева трубопроводов перед нанесением грунтовки. Поясните принцип действия.
10. Назовите основные элементы конструкции грунтовочных машин. Перечислите виды грунтовочных материалов применяемых при строительстве и ремонте трубопроводов.
11. Приведите основные виды механизированного инструмента и приспособлений, применяемых при проведении изоляционных работ. Перечислите основные параметры и принцы подбора.
12. Перечислите состав оборудования, входящего в состав изолировочно-очистных комбайнов, применяемых при строительстве и ремонте трубопроводов. Перечислите основные параметры изолировочно-очистных комбайнов. Опишите принцип действия.
13. Перечислите основные виды машин для подводных земляных и трубозаглубительных работ. Укажите особенности расчета машин, применяемых для подводных земляных работ.
14. Перечислите состав оборудования для укладки трубопроводов на дно водоемов. Опишите принцип действия. Перечислите основные параметры оборудования для укладки трубопроводов на дно водоемов.
15. Перечислите основные методы бестраншейной прокладки трубопроводов, применяемых при строительстве нефте- и газопроводов. Охарактеризуйте их применяемость. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию оборудования бестраншейной прокладки трубопроводов.
16. Перечислите состав оборудования для бестраншейной прокладки методом ГНБ. Приведите методику расчета установки для бестраншейной прокладки методом ГНБ.
17. Назовите основные элементы конструкции установки для шнекового бурения. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры и особенности применения.
18. Назовите основные элементы конструкции установки для прокладки трубопроводов методом микротеннелирования. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры.
19. Назовите основные элементы конструкции установки для ударно-импульсного продавливания. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры.
20. Назовите основные элементы конструкции раскатчика скважин. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры и особенности применения.
21. Назовите основные элементы конструкции установки для ремонта трубопровода методом санации. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры.
22. Перечислите основные виды оборудования, применяемого для очистки внутренней полости трубопроводов. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию оборудования, применяемого для очистки внутренней полости трубопроводов.
23. Перечислите и охарактеризуйте основные виды поршней используемых для очистки внутренней полости трубопроводов. Поясните принцип их действия.
24. Перечислите и охарактеризуйте основные виды скребков используемых для очистки внутренней полости трубопроводов. Поясните принцип их действия.
25. Назовите основные элементы конструкции компрессорных установок, станций высокого и низкого давления, применяемых для очистки внутренней полости трубопроводов. Поясните принцип их действия.
26. Перечислите основные виды оборудования, применяемого для пневматических и гидравлических испытаний трубопроводов. Поясните принцип действия оборудования и порядок испытаний. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию.
27. Перечислите и охарактеризуйте состав комплекта машин, применяемых для промывки и продувки полостей трубопроводов. Перечислите основные критерии выбора машин.
28. Назовите основные элементы конструкции наполнительно-опрессовочного агрегата. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры.
29. Перечислите основные виды машин и перфораторов, применяемых для бурения шпуров и скважин. Перечислите основные параметры. Приведите состав технологической документации на их эксплуатацию.
30. Приведите классификацию и назовите основные элементы конструкции станка ударно-канатного бурения. Поясните принцип действия станка ударно-канатного бурения. Перечислите основные параметры.

31. Приведите классификацию и назовите основные элементы конструкции мотобуров и мотосверл. Поясните принцип действия станка мотобура и мотосверла. Перечислите их основные параметры.
32. Приведите классификацию и назовите основные элементы конструкции бурильно-крановой и бурильно-сваебойной машины. Поясните принцип действия станка бурильно-крановой и бурильно-сваебойной машины. Перечислите основные параметры. Приведите методику расчета бурильно-крановой машины.
33. Приведите классификацию, область применения и назовите основные элементы конструкции сваепогружателей. Поясните принцип действия сваепогружателей различных типов. Перечислите основные параметры. Приведите состав технологической документации на ихэксплуатацию
34. Приведите классификацию и назовите основные элементы конструкции копровых установок и копрового оборудования. Приведите основные параметры и особенности эксплуатации.
35. Перечислите основные виды оборудования для врезки в трубопроводы находящиеся под давлением. Поясните принцип действия. Назовите основные элементы конструкции станка для вырезания отверстий в трубопроводе. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры.
36. Назовите основные элементы конструкции трубогибочной машины. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры. Назовите основные элементы конструкции и поясните принцип действия оборудования, предназначенного для обрезки кромок труб.
37. Перечислите основные виды оборудования предназначенного для крепления трубопроводов анкерами. Назовите основные элементы конструкции машины для завинчивания анкеров крепления трубопроводов. Поясните принцип действия. Перечислите основные параметры.
38. Перечислите основные виды оборудования предназначенного для сборки трубопроводов с применением сварки. Назовите основные элементы конструкции сварочных установок и стендов для сборки труб. Перечислите основные виды оборудования, применяемого для контроля сварных швов трубопроводов. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию оборудования данного вида.
39. Поясните назначение и принцип действия гратоснимателей. Назовите основные элементы конструкции и поясните принцип действия машины для зачистки контактной полосы.
40. Перечислите основные виды и поясните порядок использования передвижных баз для ремонта трубопроводов. Перечислите виды оборудования, входящего в состав передвижной ремонтной базы. Приведите состав технологической документации на эксплуатацию.

3.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

3.3. Фонд оценочных средств

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.
"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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Орлов Денис Юрьевич

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Приобретение студентам необходимой базы знаний по машинам и оборудованию, применяемым при сооружении и ремонте объектов нефтегазового комплекса; овладеть методиками выбора и расчета их основных параметров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов
2.1.2	Защита трубопроводов от коррозии
2.1.3	Техническая механика
2.1.4	Термодинамика и теплопередача
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технологическое проектирование
2.2.2	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.3	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.4	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.5	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

Знать:

знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования

Уметь:

--

Владеть:

--

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования

Знать:

знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

Уметь:

--

Владеть:

--

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования

Знать:

--

Уметь:

уметь анализировать параметры работы технологического оборудования

Владеть:

--

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

Знать:

--

Уметь:

уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования

Владеть:

владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования	
знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
--	
--	
3.2	**Уметь:**
--	
--	
уметь анализировать параметры работы технологического оборудования	
уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования	
3.3	**Владеть:**
--	
--	
--	
владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

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.

Насосы и компрессоры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Формирование у студентов знаний по теоретическим основам, устройству и принципу действия насосов, компрессоров и холодильных установок, умений производить расчеты параметров и осуществлять рациональный выбор насосно-компрессорного и холодильного оборудования, формирование навыков обслуживания указанного оборудования.

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

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:	
Уровень 1	Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:	
Уровень 1	Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования. Знает параметры работы технологического оборудования. Знает способы разработки нового оборудования. Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр).
3.2	**Уметь:**

3.2.1	Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования. Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования. Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование. Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования. Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования. Имеет навыки планирования внедрения нового оборудования. Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ОТВЕТЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Общие вопросы по теории насосов.
2. Лопастные насосы. Устройство, особенности.
3. Центробежные насосы. Устройство, особенности.
4. Объемные насосы. Устройство, особенности.
5. Поршневые насосы. Устройство, особенности.
6. Ротационные насосы. Устройство, особенности.
7. Насосные установки. Устройство, особенности.
8. Сжатие газов.
9. Поршневые компрессоры. Устройство, особенности.
10. Центробежные компрессоры. Устройство, особенности.
11. Ротационные компрессоры. Устройство, особенности.
12. Осевые компрессоры. Устройство, особенности.
13. Компрессорные установки. Устройство, особенности.
14. Параллельная работа поршневых насосов.
15. Роторные насосы, общие сведения. Шестеренные насосы, конструкция, принцип действия, подача, компрессия.
16. Пластинчатые насосы. Общие сведения, конструкция, принцип действия, подача и ее регулирование.
17. Компрессоры, общие сведения, классификация.
18. Поршневые компрессоры. Типы поршневых компрессоров.
19. Принцип действия поршневого компрессора и термодинамические основы теории работы поршневых компрессоров.
20. Определение производительности поршневого компрессора.
21. Характеристика поршневого компрессора.
22. Многоступенчатое сжатие в поршневом компрессоре.
23. Мощность компрессора и его КПД.
24. Центробежные компрессоры, общие сведения.
25. Газоперекачивающие агрегаты.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЁТА. В БИЛЕТ ВКЛЮЧЕНЫ ТРИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЮ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.
ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Насосы и компрессоры, общие сведения и классификация.
2. Насосы, требования, предъявляемые к насосам; факторы, влияющие на работу насоса и определяющие конструкцию насоса.
3. Основные параметры насосов.
4. Центробежные насосы, общие сведения, классификация, принцип действия.
5. Основное уравнение центробежных насосов.
6. Форма лопаток рабочего колеса и ее влияние на работу насоса.
7. Характеристики центробежных насосов.
8. Основы теории подобия лопастных насосов.
9. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов.
10. Совместная работа центробежных насосов на трубопровод.
11. Кавитация в лопастных насосах. Предельно допустимая высота всасывания.
12. Регулирование режима работы центробежных насосов.
13. Насосная установка и ее характеристика.
14. Схемы установки центробежных насосов и работа их на сеть.
15. Конструкция и обслуживание центробежных насосов.
16. Вихревые насосы, конструкция, принцип действия, область применения, преимущества и недостатки.
17. Объемные насосы, общие сведения, принцип действия, классификация.

18. Величины, характеризующие рабочий процесс объемных насосов.
19. Поршневые насосы, принцип действия и классификация. Основные свойства поршневых насосов.
20. Производительность и объемный КПД поршневых насосов.
21. Закон движения поршня насоса.
22. Графики подачи поршневых насосов.
23. Способы уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов
24. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
25. Высота всасывания поршневых насосов.
26. Работа и мощность поршневого насоса, коэффициент полезного действия.
27. Определение главных размеров цилиндра поршневого насоса и диаметра его патрубков.
28. Регулирование подачи поршневого насоса.
29. Характеристики поршневых насосов.
30. Газотурбинные установки.

Краткие ответы на вопросы к зачёту

1. Насосы и компрессоры, общие сведения и классификация.
Насосы – машины для перемещения жидкостей, компрессоры – для сжатия и перемещения газов. Классификация насосов: по принципу действия – динамические (лопастные, вихревые) и объёмные (поршневые, роторные, шестерёнчатые); по назначению, по роду перекачиваемой жидкости. Компрессоры делят на поршневые, центробежные, осевые, винтовые, ротационные.

2. Насосы, требования, предъявляемые к насосам; факторы, влияющие на работу насоса и определяющие конструкцию насоса.
Требования: надёжность, долговечность, экономичность, бескавитационная работа, герметичность, простота обслуживания. Факторы: физические свойства жидкости (вязкость, плотность, агрессивность, температура), давление, подача, высота всасывания, условия эксплуатации (стационарные или передвижные).

3. Основные параметры насосов.
Подача (объёмная Q, м³/с, или массовая), напор H (м), мощность потребляемая N (кВт), полезная мощность Nп, КПД (η), частота вращения (об/мин), допустимая высота всасывания (кавитационный запас). Для поршневых – ход поршня, диаметр цилиндра, число двойных ходов.

4. Центробежные насосы, общие сведения, классификация, принцип действия.
Центробежные насосы – лопастные машины, в которых жидкость движется под действием центробежной силы. Классификация: по числу рабочих колёс (одно-, многоступенчатые), по расположению вала (горизонтальные, вертикальные), по способу подвода жидкости (с односторонним и двухсторонним входом), по корпусу (спиральные, секционные). Принцип: жидкость поступает в центр рабочего колеса, лопасти разгоняют её к периферии, создавая давление.

5. Основное уравнение центробежных насосов.
Уравнение Эйлера для центробежного насоса: $H_т = (u_2 \cdot c_{2u} - u_1 \cdot c_{1u})/g$, где $H_т$ – теоретический напор, u – окружная скорость на входе (1) и выходе (2), c_u – проекция абсолютной скорости на окружную. Для бесконечного числа лопастей упрощается: $H_т = (u_2^2 - u_1^2)/2g + (w_1^2 - w_2^2)/2g$.

6. Форма лопаток рабочего колеса и ее влияние на работу насоса.
Лопатки бывают загнутые назад ($\beta_2 < 90°$), радиальные ($\beta_2 = 90°$) и загнутые вперёд ($\beta_2 > 90°$). Наиболее распространены загнутые назад – они обеспечивают устойчивую характеристику, высокий КПД и меньшую мощность при перегрузке. Загнутые вперёд дают больший напор, но низкий КПД и крутую характеристику.

7. Характеристики центробежных насосов.
Графические зависимости: Q–H (напор), Q–N (мощность), Q–η (КПД), Q–$\Delta h_{доп}$ (кавитационный запас). Приводятся при постоянной частоте вращения. Рабочая точка – пересечение характеристики насоса и сети.

8. Основы теории подобия лопастных насосов.
Применяются формулы подобия для геометрически подобных насосов: $Q_1/Q_2 = (n_1/n_2) \cdot (D_1/D_2)^3$; $H_1/H_2 = (n_1/n_2)^2 \cdot (D_1/D_2)^2$; $N_1/N_2 = (n_1/n_2)^3 \cdot (D_1/D_2)^5 \cdot (\rho_1/\rho_2)$. Эти соотношения позволяют пересчитывать параметры при изменении частоты вращения и диаметра колеса.

9. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов.
Коэффициент быстроходности $n_s = (3{,}65 \cdot n \cdot \sqrt{Q}) / H^{(3/4)}$ (Q – м³/с, H – м, n – об/мин). По n_s различают: тихоходные ($n_s < 80$) – центробежные, нормальные (80–150), быстроходные (150–300) – диагональные, осевые ($n_s > 300$).

10. Совместная работа центробежных насосов на трубопровод.
Последовательное соединение – подачи складываются при одинаковом напоре (для одинаковых насосов), параллельное – напоры складываются при одинаковой подаче. При совместной работе результирующая характеристика получается суммированием кривых. Рабочая точка определяется пересечением суммарной характеристики насосов и характеристики сети.

11. Кавитация в лопастных насосах. Предельно допустимая высота всасывания.
Кавитация – нарушение сплошности потока из-за вскипания жидкости при понижении давления ниже давления насыщенных паров. Сопровождается шумом, вибрацией, эрозией. Допустимая высота всасывания $H_{вс} = (p_{атм} - p_{пар})/(\rho \cdot g) - h_п - \Delta h_{доп}$, где $h_п$ – потери во всасывающем трубопроводе, $\Delta h_{доп}$ – кавитационный запас.

12. Регулирование режима работы центробежных насосов.
Способы: дросселирование (изменение сопротивления сети задвижкой), изменение частоты вращения (эффективно, энергосберегающе), обточка рабочего колеса (уменьшение диаметра), байпасирование (перепуск жидкости с нагнетания на всасывание), изменение угла лопаток (для регулируемых направляющих аппаратов).

13. Насосная установка и ее характеристика.
Насосная установка включает насос, двигатель, всасывающий и нагнетательный трубопроводы, арматуру, контрольно-измерительные приборы. Характеристика установки – зависимость потребного напора от подачи ($H_{потр} = H_{геом} + h_{тр} + h_{м}$). Рабочая точка – пересечение характеристики насоса и установки.
14. Схемы установки центробежных насосов и работа их на сеть.
Схемы: открытая (с всасыванием из резервуара и подачей в напорный бак) и закрытая (циркуляционная). Насос может работать на сеть с параллельным или последовательным включением. Важно правильное расположение – насос должен быть залит жидкостью перед пуском (для центробежных).
15. Конструкция и обслуживание центробежных насосов.
Основные элементы: рабочее колесо, вал, корпус (спиральный или секционный), подшипники, сальниковое или торцовое уплотнение, направляющий аппарат (для многоступенчатых). Обслуживание: контроль вибрации, температуры подшипников, давления, герметичности сальников, уровня масла, своевременная замена изношенных деталей.
16. Вихревые насосы, конструкция, принцип действия, область применения, преимущества и недостатки.
Вихревой насос имеет рабочее колесо с лопатками и корпус с каналом. Жидкость движется по спирали, многократно проходя через лопатки, получая энергию. Преимущества: самовсасывание, способность перекачивать газожидкостные смеси, простота. Недостатки: низкий КПД (20–40%), повышенный шум, ограниченная подача. Применяются для малых подач и высоких напоров.
17. Объемные насосы, общие сведения, принцип действия, классификация.
Объёмные насосы – машины, в которых жидкость перемещается путём периодического изменения объёма рабочей камеры. Классификация: возвратно-поступательные (поршневые, плунжерные, диафрагменные) и роторные (шестерёнчатые, винтовые, пластинчатые, кулачковые). Принцип: всасывание при увеличении объёма, нагнетание – при уменьшении.
18. Величины, характеризующие рабочий процесс объемных насосов.
Основные величины: рабочий объём (V_p) – объём жидкости, вытесняемый за один цикл; подача теоретическая $Q_т = V_p \cdot n$ (или $n \cdot z$); коэффициент подачи ($\eta_{об}$) – отношение действительной подачи к теоретической; коэффициент давления; индикаторная мощность; КПД.
19. Поршневые насосы, принцип действия и классификация. Основные свойства поршневых насосов.
Поршневой насос состоит из цилиндра, поршня, всасывающего и нагнетательного клапанов. При ходе поршня в одну сторону – всасывание, в другую – нагнетание. Классификация: по числу цилиндров (одно-, двух-, трёхцилиндровые), по числу действий (простого и двойного действия), по расположению (горизонтальные, вертикальные). Свойства: самовсасывание, высокий КПД, способность создавать высокое давление, неравномерная подача.
20. Производительность и объемный КПД поршневых насосов.
Теоретическая производительность $Q_т = (\pi \cdot D^2/4) \cdot S \cdot n \cdot z$ (для насоса простого действия, где z – число цилиндров; для двойного действия – умножается на коэффициент $(2 - (d_{шт}/D)^2)$). Объёмный КПД $\eta_{об} = Q_д / Q_т$, учитывает утечки и запаздывание клапанов.
21. Закон движения поршня насоса.
Движение поршня определяется механизмом привода (кривошипно-шатунным). При постоянной угловой скорости кривошипа скорость поршня изменяется по синусоидальному закону: $v = \omega \cdot r \cdot (\sin \alpha + (r/(2l)) \cdot \sin 2\alpha)$, где r – радиус кривошипа, l – длина шатуна, α – угол поворота.
22. Графики подачи поршневых насосов.
График подачи показывает изменение мгновенной подачи за один оборот вала. Для насоса простого действия – пульсирующая кривая с периодом 2π; для двойного действия – более равномерная, с двумя пиками; для трёхцилиндрового – сглаженная, почти постоянная.
23. Способы уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов.
Применение: насосов двойного действия, многоцилиндровых (3, 5 и более), установка воздушных колпаков (пневмокомпенсаторов) на всасывающей и нагнетательной линиях, использование уравнительных поршней.
24. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
График изменения давления в цилиндре в зависимости от хода поршня (или объёма). Показывает процессы всасывания, сжатия, нагнетания и расширения. Площадь диаграммы пропорциональна индикаторной работе за цикл.
25. Высота всасывания поршневых насосов.
Максимальная геометрическая высота всасывания определяется условием бескавитационной работы: $H_{вс} = (p_{атм} - p_{пар})/(\rho \cdot g) - h_{п} - h_{ин}$, где $h_{ин}$ – инерционные потери (зависят от ускорения поршня). Реально для воды около 5–6 м, для горячих жидкостей меньше.
26. Работа и мощность поршневого насоса, коэффициент полезного действия.
Индикаторная работа за цикл равна интегралу давления по объёму. Мощность индикаторная $N_i = p \cdot Q_т$ (для сжимаемой жидкости с учётом). Полезная мощность $N_п = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$. КПД насоса $\eta = \eta_{об} \cdot \eta_{г} \cdot \eta_{м}$, где $\eta_г$ – гидравлический КПД, $\eta_м$ – механический КПД.
27. Определение главных размеров цилиндра поршневого насоса и диаметра его патрубков.
Диаметр цилиндра D и ход поршня S определяются из требуемой подачи $Q_т$ и частоты вращения n: для простого действия $Q_т = (\pi \cdot D^2/4) \cdot S \cdot n \cdot z$. Диаметр патрубков рассчитывается по допустимой скорости жидкости (всасывающий – 1–2 м/с, нагнетательный – 2–4 м/с).
28. Регулирование подачи поршневого насоса.
Способы: изменение частоты вращения кривошипного вала (регулирование двигателя), байпасирование (перепуск части жидкости с нагнетания на всасывание), изменение хода поршня (для насосов с переменной длиной хода), отключение части цилиндров (для многоплунжерных).
29. Характеристики поршневых насосов.
В отличие от центробежных, характеристика поршневого насоса в координатах Q–H почти вертикальная (подача слабо зависит от напора). При постоянной частоте вращения подача практически постоянна, а мощность растёт с напором. Характеристика обычно даётся для номинальной частоты.

30. Газотурбинные установки (ГТУ).
ГТУ – установка, в которой газ (продукты сгорания) вращает турбину, приводящую компрессор и генератор. Основные элементы: компрессор (осевой или центробежный), камера сгорания, газовая турбина. Применяются для привода центробежных компрессоров, электрогенераторов. Отличаются высокой мощностью, компактностью, но низким КПД (до 40 %).

3.2. Темы письменных работ

Темы для рефератов:
1. Осевое усилие центробежных насосов и способы уравновешивания осевого усилия.
2. Гидравлические, механические и объемные потери в центробежном насосе.
3. Кавитация центробежных насосов.
4. Совместная работа центробежных насосов на трубопроводную сеть.
5. Конструкции осевых компрессоров.
6. Основные параметры насоса.
7. Характеристики газоперекачивающего агрегата.
8. Полнонапорные газоперекачивающие агрегаты.
9. Неполнонапорные газоперекачивающие агрегаты.
10. Магистральные насосы.
11. Подпорные нефтяные насосы.
12. Влияние плотности и вязкости на характеристики насоса.
13. Неисправности в насосе.
14. Частная и кавитационная характеристики насоса.
15. Средства защиты, применяемые в насосных агрегатах.
16. Центробежные нагнетатели.
17. Газотурбинный привод ГПА.
18. Электропривод ГПА.
19. Газомотопривод ГПА.
20. Газотурбинные установки для транспорта природного газа.
21. Защита осевых компрессоров от развития помпажных явлений.
22. Поршневые компрессоры.

3.3. Фонд оценочных средств

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
для проверки сформированности компетенций по дисциплине «Насосы и компрессоры»

Вариант 1
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных устройств относится к динамическим насосам?
А) Поршневой насос;
Б) Центробежный насос;
В) Шестерёнчатый насос;
Г) Винтовой насос.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Основной параметр насоса, характеризующий энергию, передаваемую жидкости, называется _____.
Правильный ответ: напором
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между типом лопаток и характеристикой насоса:
1. Лопатки загнутые назад;
2. Лопатки радиальные;
3. Лопатки загнутые вперёд.
А) Обеспечивают наибольший напор, но низкий КПД;
Б) Обеспечивают устойчивую характеристику и высокий КПД;
В) Промежуточный вариант, редко применяется.
Правильный ответ: 1-Б, 2-В, 3-А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Уравнение _____ является основным для центробежного насоса.
Правильный ответ: Эйлера
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между способом регулирования и его принципом:
1. Дросселирование;
2. Изменение частоты вращения;
3. Обточка рабочего колеса;
4. Байпасирование.
А) Изменение сопротивления сети задвижкой;
Б) Перепуск жидкости с нагнетания на всасывание;

В) Уменьшение диаметра рабочего колеса;
Г) Изменение скорости вращения вала.
Правильный ответ: 1-А, 2-Г, 3-В, 4-Б
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое явление возникает в центробежном насосе при падении давления ниже давления насыщенных паров?
А) Кавитация;
Б) Гидроудар;
В) Резонанс;
Г) Турбулизация.
Правильный ответ: А
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры входят в характеристику центробежного насоса при постоянной частоте вращения?
А) Зависимость напора от подачи;
Б) Зависимость мощности от подачи;
В) Зависимость КПД от подачи;
Г) Зависимость частоты вращения от подачи;
Д) Зависимость кавитационного запаса от подачи.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Коэффициент быстроходности центробежного насоса определяется по формуле, где Q измеряется в _____.
Правильный ответ: м³/с
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при запуске центробежного насоса:
А) Открытие задвижки на нагнетании;
Б) Закрытие задвижки на нагнетании;
В) Заполнение насоса перекачиваемой жидкостью;
Г) Пуск электродвигателя;
Д) Проверка направления вращения.
Правильный ответ: В-Д-Б-Г-А
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность стадий в работе поршневого насоса (цикл):
А) Нагнетание;
Б) Всасывание;
В) Сжатие (для сжимаемых жидкостей);
Г) Расширение (для сжимаемых).
Правильный ответ: Б-В-А-Г
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой насос имеет наибольшую неравномерность подачи?
А) Трёхцилиндровый поршневой;
Б) Двухцилиндровый двойного действия;
В) Однопоршневой простого действия;
Г) Центробежный.
Правильный ответ: В
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие устройства применяют для уменьшения пульсаций давления в поршневых насосах?
А) Воздушные колпаки;
Б) Демпферы;
В) Обратные клапаны;
Г) Регулирующие задвижки;
Д) Предохранительные клапаны.
Правильный ответ: А, Б
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое индикаторная диаграмма поршневого насоса?
А) График зависимости подачи от напора;
Б) График изменения давления в цилиндре за цикл;
В) График зависимости КПД от подачи;
Г) График изменения мощности от времени.
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое свойство характерно для поршневых насосов?
А) Самовсасывание;

Б) Равномерная подача;
В) Высокая частота вращения;
Г) Малые давления.
Правильный ответ: А
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на допустимую высоту всасывания центробежного насоса?
А) Атмосферное давление;
Б) Температура жидкости;
В) Скорость жидкости во всасывающем патрубке;
Г) Длина всасывающего трубопровода;
Д) Напор насоса.
Правильный ответ: А, Б, В, Г
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой газотурбинной установки элемент служит для сжатия воздуха перед камерой сгорания?
А) Турбина;
Б) Компрессор;
В) Камера сгорания;
Г) Генератор.
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных насосов относится к роторным объёмным?
А) Поршневой;
Б) Шестерёнчатый;
В) Центробежный;
Г) Вихревой.
Правильный ответ: Б
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом насоса и его характеристикой:
1. Центробежный;
2. Поршневой;
3. Вихревой;
4. Шестерёнчатый.
А) Самовсасывание, высокая частота вращения, малый КПД;
Б) Равномерная подача, высокий КПД, чувствительность к вязкости;
В) Пульсирующая подача, высокое давление, низкая частота вращения;
Г) Плавная подача, широкий диапазон подач, низкий КПД при малых подачах.
Правильный ответ: 1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при техническом обслуживании центробежного насоса:
А) Проверка герметичности сальников;
Б) Контроль вибрации;
В) Замена масла в подшипниках;
Г) Проверка давления на выходе.
Правильный ответ: Б-Г-А-В
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между параметром насоса и его размерностью:
1. Подача;
2. Напор;
3. Мощность;
4. КПД.
А) м;
Б) $м^3/с$;
В) кВт;
Г) безразмерная.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Вариант 2
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип насоса использует центробежную силу для перемещения жидкости?
А) Поршневой;
Б) Центробежный;
В) Шестерёнчатый;
Г) Диафрагменный.
Правильный ответ: Б

2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Отношение действительной подачи к теоретической для объёмного насоса называется _____.
Правильный ответ: объёмным КПД
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между параметром и его определением:
1. Кавитационный запас;
2. Высота всасывания;
3. Напор насоса;
4. Рабочая точка.
А) Пересечение характеристики насоса и сети;
Б) Энергия, передаваемая единице веса жидкости;
В) Разность давлений на входе и давления насыщенных паров;
Г) Геометрическая высота от уровня жидкости до оси насоса.
Правильный ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Для уменьшения неравномерности подачи поршневого насоса применяют _____ колпаки.
Правильный ответ: воздушные
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между способом соединения насосов и изменением параметров:
1. Последовательное;
2. Параллельное.
А) Напоры складываются, подача остаётся той же (для одинаковых насосов);
Б) Подачи складываются, напор остаётся тем же.
Правильный ответ: 1-А, 2-Б
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое явление может привести к разрушению рабочего колеса центробежного насоса?
А) Кавитация;
Б) Гидроудар;
В) Перегрев;
Г) Износ подшипников.
Правильный ответ: А
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие виды насосов относятся к объёмным?
А) Поршневые;
Б) Плунжерные;
В) Винтовые;
Г) Центробежные;
Д) Шестерённчатые.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Вихревые насосы имеют низкий КПД, но обладают способностью к _____.
Правильный ответ: самовсасыванию
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность стадий при проектировании насосной установки:
А) Выбор насоса по каталогу;
Б) Расчёт потерь в трубопроводе;
В) Определение потребного напора;
Г) Выбор диаметра трубопровода;
Д) Расчёт допустимой высоты всасывания.
Правильный ответ: Г-Б-В-Д-А
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов работы поршневого насоса двойного действия за один оборот кривошипа:
А) Всасывание в правой полости, нагнетание в левой;
Б) Всасывание в левой полости, нагнетание в правой;
В) Одновременное всасывание и нагнетание;
Г) Пауза между ходами.
Правильный ответ: А-Б (циклически)
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой из перечисленных насосов имеет наибольший КПД?
А) Вихревой;
Б) Центробежный;
В) Поршневой;

Г) Шестерёнчатый.
Правильный ответ: В
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на выбор типа насоса?
А) Свойства жидкости (вязкость, агрессивность);
Б) Требуемые подача и напор;
В) Условия эксплуатации;
Г) Цена насоса;
Д) Габариты помещения.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое коэффициент быстроходности?
А) Отношение подачи к напору;
Б) Критерий, определяющий тип лопастного насоса;
В) Отношение частоты вращения к мощности;
Г) Отношение КПД к частоте.
Правильный ответ: Б
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных устройств используется для сжатия газа в газотурбинной установке?
А) Турбина;
Б) Компрессор;
В) Камера сгорания;
Г) Редуктор.
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие способы регулирования подачи центробежного насоса относятся к энергосберегающим?
А) Дросселирование;
Б) Изменение частоты вращения;
В) Обточка рабочего колеса;
Г) Байпасирование;
Д) Изменение угла лопаток направляющего аппарата.
Правильный ответ: Б, В, Д
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой насос создаёт давление за счёт многократного прохождения жидкости через лопатки?
А) Центробежный;
Б) Вихревой;
В) Поршневой;
Г) Осевой.
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных является недостатком вихревых насосов?
А) Низкий КПД;
Б) Сложность конструкции;
В) Неспособность перекачивать газожидкостные смеси;
Г) Высокий уровень шума.
Правильный ответ: А
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом насоса и областью применения:
1. Центробежный;
2. Поршневой;
3. Вихревой;
4. Шестерёнчатый.
А) Высокое давление, малая подача, вязкие жидкости;
Б) Большие подачи, низкие давления, маловязкие жидкости;
В) Малые подачи, высокие напоры, самовсасывание;
Г) Точное дозирование, химически активные среды.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность операций при проведении диагностики центробежного насоса:
А) Измерение вибрации;
Б) Измерение температуры подшипников;
В) Контроль давления на входе и выходе;

Г) Проверка герметичности уплотнений.
Правильный ответ: В-А-Б-Г
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между конструктивным элементом и его функцией:
1. Рабочее колесо;
2. Сальник;
3. Подшипник;
4. Корпус.
А) Уплотнение вала;
Б) Создание напора;
В) Опора вала;
Г) Направление потока.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Вариант 3
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой насос работает за счёт возвратно-поступательного движения поршня?
А) Центробежный;
Б) Поршневой;
В) Вихревой;
Г) Осевой.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
Способность насоса создавать разрежение на входе называется _____.
Правильный ответ: самовсасыванием
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом потерь и их причиной:
1. Гидравлические;
2. Объёмные;
3. Механические.
А) Утечки через зазоры;
Б) Трение в подшипниках;
В) Трение жидкости в проточной части.
Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
В центробежном насосе жидкость поступает в центр рабочего колеса и движется к _____.
Правильный ответ: периферии
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между формой лопатки и значением угла β_2:
1. Загнутые назад;
2. Радиальные;
3. Загнутые вперёд.
А) $\beta_2 = 90°$;
Б) $\beta_2 < 90°$;
В) $\beta_2 > 90°$.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое явление возникает при резком изменении скорости жидкости в трубопроводе?
А) Кавитация;
Б) Гидроудар;
В) Резонанс;
Г) Турбулизация.
Правильный ответ: Б
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие параметры определяют рабочую точку насосной установки?
А) Характеристика насоса;
Б) Характеристика сети;
В) Температура жидкости;
Г) Частота вращения;
Д) Вязкость жидкости.
Правильный ответ: А, Б, Г, Д
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:

Для поршневых насосов характеристика Q–H является почти _____.
Правильный ответ: вертикальной
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при ремонте центробежного насоса:
А) Демонтаж рабочего колеса;
Б) Отсоединение трубопроводов;
В) Снятие корпуса;
Г) Проверка вала;
Д) Сборка.
Правильный ответ: Б-В-А-Г-Д
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность процессов в газотурбинной установке:
А) Расширение газов в турбине;
Б) Сжатие воздуха в компрессоре;
В) Сгорание топлива;
Г) Выброс отработанных газов.
Правильный ответ: Б-В-А-Г
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой насос имеет наиболее высокий КПД при перекачке вязких жидкостей?
А) Центробежный;
Б) Шестерённчатый;
В) Вихревой;
Г) Поршневой.
Правильный ответ: Б (шестерённчатые хорошо работают с вязкими)
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие способы уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов используются?
А) Применение многоцилиндровых насосов;
Б) Установка воздушных колпаков;
В) Увеличение частоты вращения;
Г) Использование гидроаккумуляторов;
Д) Уменьшение хода поршня.
Правильный ответ: А, Б, Г
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что показывает индикаторная диаграмма?
А) Изменение давления в цилиндре в зависимости от хода поршня;
Б) Изменение подачи во времени;
В) Зависимость напора от подачи;
Г) Зависимость мощности от КПД.
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных является преимуществом вихревых насосов?
А) Высокий КПД;
Б) Самовсасывание;
В) Бесшумная работа;
Г) Перекачка с абразивными частицами.
Правильный ответ: Б
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы ограничивают высоту всасывания поршневого насоса?
А) Атмосферное давление;
Б) Температура жидкости;
В) Инерционные силы;
Г) Давление нагнетания;
Д) Сопротивление всасывающего трубопровода.
Правильный ответ: А, Б, В, Д
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой элемент газотурбинной установки предназначен для производства механической работы?
А) Компрессор;
Б) Турбина;
В) Камера сгорания;
Г) Генератор.
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какая зависимость описывает теоретический напор центробежного насоса?
А) $H = (u_2 \cdot c_{2u} - u_1 \cdot c_{1u})/g$;
Б) $H = (p_2 - p_1)/\rho g$;
В) $H = (w_1^2 - w_2^2)/2g$;
Г) $H = (c_2^2 - c_1^2)/2g$.
Правильный ответ: А
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между типом насоса и его характеристикой подачи:
1. Центробежный;
2. Поршневой;
3. Вихревой;
4. Шестерёнчатый.
А) Подача практически постоянна при изменении напора;
Б) Подача уменьшается с ростом напора;
В) Подача мала, напор высок;
Г) Подача пропорциональна частоте вращения.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность этапов расчёта центробежного насоса:
А) Определение диаметра рабочего колеса;
Б) Расчёт подачи;
В) Определение напора;
Г) Выбор конструктивных размеров.
Правильный ответ: Б-В-А-Г

20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между параметром поршневого насоса и его влиянием на производительность:
1. Диаметр цилиндра;
2. Ход поршня;
3. Частота вращения;
4. Число цилиндров.
А) Прямо пропорционально;
Б) Прямо пропорционально;
В) Прямо пропорционально;
Г) Прямо пропорционально.
Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г (все прямо пропорциональны)

Вариант 4
1. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое оборудование используется для сжатия газов?
А) Насосы;
Б) Компрессоры;
В) Вентиляторы;
Г) Эжекторы.
Правильный ответ: Б
2. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
КПД насоса – это отношение полезной мощности к _____.
Правильный ответ: потребляемой
3. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите соответствие между видом насоса и его принципом действия:
1. Лопастные;
2. Объёмные;
3. Вихревые.
А) Перемещение жидкости за счёт изменения объёма камеры;
Б) Перенос энергии за счёт центробежной силы;
В) Многократное воздействие лопаток на жидкость.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В
4. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Впишите пропущенное слово:
В поршневом насосе клапаны открываются автоматически под действием _____.
Правильный ответ: давления
5. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 4 минуты)
Установите соответствие между параметром и его размерностью:
1. Подача;
2. Напор;

3. Мощность;
4. Давление.
А) м;
Б) Вт;
В) м³/с;
Г) Па.
Правильный ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
6. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое явление возникает при превышении допустимой высоты всасывания?
А) Кавитация;
Б) Гидроудар;
В) Перегрев;
Г) Износ уплотнений.
Правильный ответ: А
7. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие типы насосов являются динамическими?
А) Центробежные;
Б) Осевые;
В) Вихревые;
Г) Поршневые;
Д) Шестерённчатые.
Правильный ответ: А, Б, В
8. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Впишите пропущенное слово:
Критерий подобия для лопастных насосов, определяющий их тип, – коэффициент _____.
Правильный ответ: быстроходности
9. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)
Установите последовательность действий при подборе насоса по каталогу:
А) Определение требуемой подачи;
Б) Определение требуемого напора;
В) Выбор насоса с рабочей точкой близкой к оптимальной;
Г) Проверка по кавитационному запасу.
Правильный ответ: А-Б-Г-В
10. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность ходов поршня в насосе двойного действия за один оборот:
А) Прямой ход – нагнетание в левой полости и всасывание в правой;
Б) Обратный ход – нагнетание в правой полости и всасывание в левой;
В) Нет холостого хода.
Правильный ответ: А-Б (попеременно)
11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой тип насоса имеет наименьшую пульсацию подачи?
А) Однопоршневой;
Б) Трёхпоршневой;
В) Центробежный;
Г) Шестерённчатый.
Правильный ответ: В (центробежный – равномерная подача)
12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие элементы входят в состав насосной установки?
А) Насос;
Б) Электродвигатель;
В) Трубопроводы;
Г) Арматура;
Д) Контрольно-измерительные приборы.
Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д
13. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Что такое рабочая точка насоса?
А) Точка пересечения характеристики насоса и сети;
Б) Максимальная подача насоса;
В) Максимальный напор насоса;
Г) Точка максимального КПД.
Правильный ответ: А
14. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какое устройство используется для гашения пульсаций давления в поршневых насосах?
А) Воздушный колпак;
Б) Обратный клапан;
В) Регулирующий вентиль;
Г) Фильтр.
Правильный ответ: А
15. (ПКС-2) (Базовый уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.
Какие факторы влияют на мощность поршневого насоса?
А) Давление нагнетания;
Б) Подача;
В) Частота вращения;
Г) КПД насоса;
Д) Температура окружающей среды.
Правильный ответ: А, Б, В, Г
16. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какой элемент ГТУ отвечает за нагрев рабочего тела?
А) Компрессор;
Б) Камера сгорания;
В) Турбина;
Г) Ресивер.
Правильный ответ: Б
17. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Прочитайте текст и выберите правильный ответ:
Какое из перечисленных является недостатком поршневых насосов?
А) Неравномерная подача;
Б) Низкий КПД;
В) Сложность регулирования;
Г) Малый напор.
Правильный ответ: А
18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между насосом и его характерной особенностью:
1. Центробежный;
2. Поршневой;
3. Вихревой;
4. Шестерённчатый.
А) Пульсирующая подача, высокое давление;
Б) Плавная подача, широкий диапазон;
В) Самовсасывание, малая подача;
Г) Равномерная подача, перекачка вязких жидкостей.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)
Установите последовательность действий при замене сальниковой набивки центробежного насоса:
А) Отключение насоса;
Б) Снятие крышки сальника;
В) Удаление старой набивки;
Г) Установка новой набивки;
Д) Сборка и проверка.
Правильный ответ: А-Б-В-Г-Д
20. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)
Установите соответствие между параметром и формулой для его расчёта (для поршневого насоса):
1. Теоретическая подача;
2. Объёмный КПД;
3. Индикаторная мощность;
4. Полезная мощность.
А) $\eta_{об} = Q_д / Q_т$;
Б) $Q_т = V_p \cdot n$;
В) $N_п = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$;
Г) $N_i = p \cdot Q_т$.
Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

Ключи

Вариант 1

№ вопроса	ответ
1.	Б

2.	напором
3.	1-Б, 2-В, 3-А
4.	Эйлера
5.	1-А, 2-Г, 3-В, 4-Б
6.	А
7.	А, Б, В, Д
8.	$м^3/с$
9.	В-Д-Б-Г-А
10.	Б-В-А-Г
11.	В
12.	А, Б
13.	Б
14.	А
15.	А, Б, В, Г
16.	Б
17.	Б
18.	1-Г, 2-В, 3-А, 4-Б
19.	Б-Г-А-В
20.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Вариант 2

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	объёмным КПД
3.	1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А
4.	воздушные
5.	1-А, 2-Б
6.	А
7.	А, Б, В, Д
8.	самовсасыванию
9.	Г-Б-В-Д-А
10.	А-Б
11.	В
12.	А, Б, В, Г, Д
13.	Б
14.	Б
15.	Б, В, Д
16.	Б
17.	А
18.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19.	В-А-Б-Г
20.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

Вариант 3

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	самовсасыванием
3.	1-В, 2-А, 3-Б
4.	периферии
5.	1-Б, 2-А, 3-В
6.	Б
7.	А, Б, Г, Д
8.	вертикальной
9.	Б-В-А-Г-Д
10.	Б-В-А-Г
11.	Б
12.	А, Б, Г
13.	А
14.	Б
15.	А, Б, В, Д
16.	Б
17.	А
18.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19.	Б-В-А-Г-Д
20.	1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Вариант 4

№ вопроса	ответ
1.	Б
2.	потребляемой
3.	1-Б, 2-А, 3-В
4.	давления
5.	1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
6.	А
7.	А, Б, В
8.	быстроходности
9.	А-Б-Г-В
10.	А-Б
11.	В
12.	А, Б, В, Г, Д
13.	А
14.	А
15.	А, Б, В, Г
16.	Б
17.	А
18.	1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
19.	А-Б-В-Г-Д
20.	1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

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

_____

_____

Насосы и компрессоры

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.т.н., доцент, Мелентьев С.В.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	10	10	10	10
Практические	20	20	20	20
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	30,8	30,8	30,8	30,8
Контактная работа	31	31	31	31
Сам. работа	73,2	73,2	73,2	73,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование у студентов знаний по теоретическим основам, устройству и принципу действия насосов, компрессоров и холодильных установок, умений производить расчеты параметров и осуществлять рациональный выбор насосно-компрессорного и холодильного оборудования, формирование навыков обслуживания указанного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен демонстрировать знания о основах транспортировки, хранения и переработки углеводородов, а также иметь представление о видах технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

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

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Владеть:
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Знает параметры работы технологического оборудования
Уметь:
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования
Владеть:
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Знает способы разработки нового оборудования
Уметь:
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование
Владеть:
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)
Уметь:
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Владеть:
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знает назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знает параметры работы технологического оборудования	
Знает способы разработки нового оборудования	
Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр)	
3.2	**Уметь:**
Умеет применять на практике знание назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Умеет анализировать параметры работы технологического оборудования	
Умеет разрабатывать и внедрять новое оборудование	
Умеет использовать методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
3.3	**Владеть:**
Владеет принципами организации и технологией ремонтных работ, методами монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Владеет методами анализа параметров работы технологического оборудования	
Владеет навыками планирования внедрения нового оборудования	
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

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.

Ознакомительная практика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Знакомство с эксплуатацией и обслуживанием объектив транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки. Знакомство с организационной структурой производственного объекта по профилю специальности, его техническим оснащением, спецификой выполняемых работ, технологическими процессами, входящими в производственный цикл. Знакомство с вопросами по специальным методам перекачки нефти и газа.

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

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	Отличать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Уметь:	
Уровень 1	Применять навыки делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия на практике

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Знать:	
Уровень 1	Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Уметь:	
Уровень 1	Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Методы обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Знать:	
Уровень 1	Основы использования основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	Методику обобщения информации и заполнения бланков макетов в соответствии с действующими нормативами
Уметь:	
Уровень 1	Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	Принципы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Уметь:	
Уровень 1	Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
3.1.2	Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
3.1.3	Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
3.1.4	Методы обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
3.1.5	Основы использования основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.1.6	Методику обобщения информации и заполнения бланков макетов в соответствии с действующими нормативами
3.1.7	Принципы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Отличать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
3.2.2	Применять навыки делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия на практике
3.2.3	Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
3.2.4	Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
3.2.5	Использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.2.6	Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.2.7	Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Решения задач, относящихся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
3.3.2	Проведения измерения и наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных
3.3.3	Анализа, составления и применения технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Схема установки для бурения скважины.
2. Породоразрушающий инструмент для сплошного бурения скважины.
3. Элементы бурильной колонны;
4. Конструкция скважины;
5. Структурная карта месторождения:
6. Профили месторождения;
7. Система разработки залежи;
8. Схема оборудования фонтанной скважины;
9. Схема оборудования газлифтной скважины;
10. Схема установки скважинного штангового насоса;
11. Скважинные штанговые насосы, их элементы;
12. Резьбовые соединения насосно-компрессорных труб и насосных штанг;
13. Схема установки погружного электроцентробежного насоса;
14. Схема установки электродиафрагменного насоса;
15. Схема процесса соляно-кислотной обработки ПЗП;
16. Схема процесса гидравлического разрыва пласта;
17. Схема установки для подземного ремонта скважины;
18. Инструмент и механизмы для СПО при подземном ремонте;
19. Инструмент для ловильных работ при капитальном ремонте скважин;
20. Схема оборудования нагнетательной скважины; схема сбора и транспорта скважинной продукции;

21. Основные сведения об автоматическом контроле
22. Технологических параметров добычи нефти и газа;
23. Технические средства для измерения давления, температуры,
24. расхода уровня нефти;
25. Приборы для исследования нефтяных скважин;
26. Станции и блоки управления электродвигателями нефтяных скважин;
27. Нефтегазосепараторы;
28. Структура нефтегазодобывающей организации;
29. Обеспечение требований охраны труда в организации при обслуживании эксплуатационных скважин

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

Фонд оценочных средств

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

Прочитайте текст и выберите правильный ответ:

Какой элемент буровой установки предназначен для разрушения горной породы на забое скважины?

А) Вертлюг
Б) Буровое долото
В) Талевый блок
Г) Ротор
Д) Кронблок

Ответ: Б

2. (ОПК-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово, одному пропуску соответствует только одно слово:

_____ — это совокупность обсадных колонн, цементного камня и открытого ствола, обеспечивающая безопасную эксплуатацию скважины.

Ответ: конструкция

3. (ОПК-1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие элементы входят в состав бурильной колонны?

А) Бурильные трубы
Б) Утяжеленные бурильные трубы
В) Насосно-компрессорные трубы
Г) Переводники
Д) Фонтанная арматура

Ответ: А, Б, Г

4. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между способом эксплуатации скважины и оборудованием.

Способ эксплуатации:

Фонтанный
Газлифтный
Штанговый насосный
Электроцентробежный насосный

Оборудование:

А) Компрессорная станция и газлифтные клапаны

Б) Колонна штанг и глубинный насос
В) Фонтанная арматура
Г) Погружной электродвигатель и ЭЦН
Д) Ловильный инструмент

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

5. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность этапов проведения гидравлического разрыва пласта.

А) Закачка жидкости разрыва
Б) Подготовка оборудования
В) Закачка закрепляющего материала
Г) Освоение скважины

Ответ: Б-А-В-Г

6. (ОПК-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие способы относятся к механизированной добыче нефти?

А) Газлифтная эксплуатация
Б) Эксплуатация ЭЦН
В) Фонтанная эксплуатация
Г) Эксплуатация ШГН
Д) Эксплуатация нагнетательной скважины

Ответ: А, Б, Г

7. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом ремонта и применяемым инструментом.

Вид ремонта:

Подземный ремонт скважины
Ловильные работы
Спуско-подъемные операции
Гидроразрыв пласта

Инструмент (оборудование):

А) Ловитель
Б) Подъемный агрегат
В) Пакер и насосные агрегаты
Г) Ключи и элеваторы
Д) Скребок

Ответ: 1-Д, 2-А, 3-Г, 4-В

8. (ОПК-1) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность движения продукции скважины от пласта до системы подготовки.

А) Устьевое оборудование
Б) Нефтегазосепаратор
В) Пласт
Г) Система сбора продукции

Ответ: В-А-Г-Б

9. (ОПК-1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между технологическим процессом и его назначением.

Процесс:

Соляно-кислотная обработка
Гидравлический разрыв пласта
Газлифтная эксплуатация
Закачка воды в пласт

Назначение:

А) Поддержание пластового давления
Б) Искусственный подъем жидкости газом
В) Создание трещин в пласте
Г) Увеличение проницаемости призабойной зоны
Д) Очистка НКТ

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

10. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой параметр характеризует силу воздействия жидкости или газа на единицу площади?

А) Температура
Б) Давление
В) Расход
Г) Уровень
Д) Вязкость

Ответ: Б

11. (ОПК-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это процесс непрерывного наблюдения за параметрами технологического процесса.

Ответ: контроль

12. (ОПК-4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие параметры относятся к основным технологическим параметрам добычи нефти и газа?

А) Давление
Б) Температура
В) Расход
Г) Уровень жидкости
Д) Цвет оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

13. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между измеряемым параметром и прибором.

Параметр:

Давление
Температура
Расход
Уровень жидкости

Прибор:

А) Термометр
Б) Манометр
В) Расходомер
Г) Уровнемер
Д) Газосепаратор

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

14. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность проведения исследования нефтяной скважины.

А) Обработка результатов
Б) Подготовка приборов
В) Снятие показаний
Г) Анализ результатов

Ответ: Б-В-А-Г

15. (ОПК-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие функции выполняют станции управления электродвигателями скважин?

А) Защита двигателя
Б) Пуск и остановка двигателя
В) Контроль параметров работы
Г) Измерение пластового давления
Д) Сигнализация аварийных режимов

Ответ: А, Б, В, Д

16. (ОПК-4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом измерения и целью его проведения.

Вид измерения:

Давление на устье
Температура продукции
Дебит скважины
Уровень жидкости

Цель:

А) Определение производительности скважины
Б) Контроль теплового режима
В) Контроль режима эксплуатации
Г) Определение заполнения емкости
Д) Контроль качества ремонта

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

17. (ОПК-4) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность работы автоматизированной системы контроля.

А) Передача сигнала
Б) Измерение параметра датчиком
В) Отображение информации оператору
Г) Обработка сигнала контроллером

Ответ: Б-А-Г-В

18. (ОПК-4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между оборудованием и контролируемым параметром.

Оборудование:

Манометр
Расходомер
Термометр
Уровнемер

Параметр:

А) Расход
Б) Давление
В) Температура
Г) Уровень
Д) Вязкость

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

19. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ содержит сведения о конструкции скважины?

А) Структурная карта
Б) Паспорт скважины
В) График ППР
Г) Наряд-допуск
Д) Журнал инструктажа

Ответ: Б

20. (ОПК-7) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ труда представляет собой систему сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Ответ: охрана

21. (ОПК-7) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие документы относятся к технической документации нефтегазового предприятия?

А) Технологическая схема
Б) Паспорт оборудования
В) Инструкция по эксплуатации
Г) Структурная карта месторождения
Д) Табель учета рабочего времени

Ответ: А, Б, В, Г

22. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между документом и его назначением.

Документ:

Паспорт оборудования
Инструкция по эксплуатации
Наряд-допуск
Структурная карта

Назначение:

А) Допуск к выполнению работ повышенной опасности
Б) Сведения о технических характеристиках
В) Руководство по безопасной эксплуатации
Г) Отображение геологического строения
Д) Учет рабочего времени

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

23. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность подготовки работ по обслуживанию эксплуатационной скважины.

А) Проведение инструктажа
Б) Получение задания
В) Выполнение работ
Г) Оформление документации

Ответ: Б-Г-А-В

24. (ОПК-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие мероприятия относятся к обеспечению охраны труда при эксплуатации скважин?

А) Проведение инструктажей
Б) Использование СИЗ
В) Производственный контроль
Г) Соблюдение технологических регламентов
Д) Увеличение дебита скважины

Ответ: А, Б, В, Г

25. (ОПК-7) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между подразделением нефтегазодобывающей организации и его функцией.

Подразделение:

Геологическая служба
Цех добычи нефти и газа
Служба КИПиА
Служба охраны труда

Функция:

А) Контроль промышленной безопасности
Б) Эксплуатация скважин
В) Геологическое сопровождение разработки
Г) Обслуживание средств измерений и автоматики
Д) Капитальное строительство

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

26. (ОПК-7) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность разработки и применения технической документации.

А) Согласование документа
Б) Разработка документа
В) Утверждение документа
Г) Введение в действие

Ответ: Б-А-В-Г

27. (ОПК-7) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между схемой и ее назначением.

Схема:

Конструкция скважины
Система разработки залежи
Схема сбора продукции
Структурная карта месторождения

Назначение:

А) Отображение геологического строения залежи
Б) Отображение движения продукции от скважин до пунктов подготовки
В) Отображение размещения и взаимодействия скважин
Г) Отображение строения ствола скважины
Д) Отображение структуры организации

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-Б, 4-А

Ключи

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	конструкция
3	АБГ
4	1В2А3Б4Г
5	БАВГ
6	АБГ
7	1Д2А3Г4В
8	ВАГБ
9	1Г2В3Б4А
10	Б
11	контроль
12	АБВГ
13	1Б2А3В4Г
14	БВАГ
15	АБВД
16	1В2Б3А4Г
17	БАГВ
18	1Б2А3В4Г
19	Б
20	охрана
21	АБВГ
22	1Б2В3А4Г
23	БГАВ
24	АБВГ
25	1В2Б3Г4А
26	БАВГ
27	1Г2В3Б4А

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

_____

_____

Ознакомительная практика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, СКРИПНИКОВА Нелли Карповна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	0,1	0,1	0,1	0,1
Иные формы работы	212	212	212	212
В том числе в форме практ.подготовки	212	212	212	212
Итого ауд.	0,1	0,1	0,1	0,1
Контактная работа	212,1	212,1	212,1	212,1
Сам. работа	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	216	216	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Знакомство с эксплуатацией и обслуживанием объектив транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки. Знакомство с организационной структурой производственного объекта по профилю специальности, его техническим оснащением, спецификой выполняемых работ, технологическими процессами, входящими в производственный цикл. Знакомство с вопросами по специальным методам перекачки нефти и газа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История нефтегазовой отрасли
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.2.2	Основы нефтехимических производств
2.2.3	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.2.4	Основы экономики и организации нефтегазового производства
2.2.5	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.6	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.7	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств

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

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

Знать:

Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

Уметь:

Отличать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

Знать:

Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

Уметь:

Применять навыки делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия на практике

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

Знать:

Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

Уметь:

Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

Знать:

Методы обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

Уметь:

Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью

Знать:

Основы использования основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:
Использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
Методику обобщения информации и заполнения бланков макетов в соответствии с действующими нормативами
Уметь:
Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
Принципы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Уметь:
Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Методы обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Основы использования основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Методику обобщения информации и заполнения бланков макетов в соответствии с действующими нормативами	
Принципы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
3.2	**Уметь:**
Отличать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Применять навыки делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия на практике	
Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию	
3.3	**Владеть:**

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.

Научно-исследовательская работа

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Закрепление теоретических и практических знаний по дисциплинам, полученных при изучении и приобретение научно-исследовательских навыков, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей, сбор, анализ и обобщение научного материала.

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

ПКС-7.1: Выбор методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Владеть:	
Уровень 1	Основами знаний методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

ПКС-7.2: Планирование и проведение необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Знать:	
Уровень 1	Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Уметь:	
Уровень 1	Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабтывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Владеть:	
Уровень 1	Навыками планирования и проведения необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

ПКС-7.3: Использование физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Основами использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
Владеть:	
Уровень 1	Основами знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.2: Обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	
Знать:	
Уровень 1	Актуальность и цели собственных исследований
Уметь:	
Уровень 1	Обосновать актуальность и цели собственных исследований
Владеть:	

Уровень 1	Навыками обоснования актуальности и целей исследований

ПКС-8.3: Составление научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Методологию составления научно-обоснованных докладов
Уметь:	
Уровень 1	Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли
Владеть:	
Уровень 1	Основами составления научно-обоснованных докладов

ПКС-8.4: Представление результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	
Знать:	
Уровень 1	Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Уметь:	
Уровень 1	Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации
Владеть:	
Уровень 1	Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.
3.1.2	Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов.
3.1.3	Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
3.1.4	Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли.
3.1.5	Актуальность и цели собственных исследований.
3.1.6	Методологию составления научно-обоснованных докладов.
3.1.7	Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации.
3.1.8	
3.1.9	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.
3.2.2	Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов.
3.2.3	Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
3.2.4	Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли.
3.2.5	Обосновать актуальность и цели собственных исследований.
3.2.6	Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли.
3.2.7	Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации.
3.2.8	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Основами знаний методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.
3.3.2	Навыками планирования и проведения необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов.
3.3.3	Основами использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
3.3.4	Основами знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли.
3.3.5	Навыками обоснования актуальности и целей исследований.
3.3.6	Основами составления научно-обоснованных докладов.
3.3.7	Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации.
3.3.8	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Виды капитального ремонта скважин.
2. Элементы бурильной колонны.
3. Породоразрушающие инструменты, применяемые при капитальном ремонте скважин.
4. Виды капитального ремонта скважин.
5. Инструмент и механизмы для спускоподъемных операций при ремонте скважины.
6. Инструмент для ловильных работ при капитальном ремонте.
7. Схема промывки скважины.
8. Противовыбросовое оборудование.
9. Технические средства для исследования скважины перед капитальным ремонтом.
10. Системы контроля за процессом ремонта скважины, схема гидравлического индикатора веса.
11. Процесс глушения скважины перед капитальным ремонтом, жидкости глушения.
12. Геофизические исследования при капитальном ремонте.
13. Конструкция скважины.
14. Схема обвязки обсадных колонн, колонные головки.
15. План процесса соляно-кислотной обработки ПЗП.
16. План процесса гидравлического разрыва пласта.
17. План процесса щелевой разгрузки пласта.
18. Эффективность методов воздействия на ПЗП
19. План процесса перевода скважины на вышележащий горизонт, установка цементного моста.
20. Перфорация скважин, виды перфораторов.
21. Повышение приёмистости нагнетательных скважин.
22. План процесса ограничения водопротоков.
23. План ремонта эксплуатационной колонны.
24. План освоения скважины после капитального ремонта.
25. План ликвидации скважины.
26. Состав бригады капитального ремонта.
27. Агрегаты и спецтранспорт при капитальном ремонте скважин.
28. Техника безопасности при капитальном ремонте.
29. Требования по охране окружающей среды при капитальном ремонте.
30. Отчётная документация в бригаде капитального ремонта скважин.
31. Календарный график проведения капитального ремонта скважин.
32. Стоимость работ по капитальному ремонту скважины.
33. Технико-экономические показатели деятельности организации, их динамика за последние три года.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

1. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какова основная цель геофизических исследований перед капитальным ремонтом скважины?

А) Подбор бурового раствора
Б) Получение информации о техническом состоянии скважины и пласта
В) Определение стоимости ремонта
Г) Составление графика ремонта
Д) Подготовка отчетной документации

Ответ: Б

2. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это комплекс работ, направленных на восстановление или повышение продуктивности призабойной зоны пласта.

Ответ: обработка

3. (ПКС-7) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие методы относятся к воздействию на призабойную зону пласта?

А) Соляно-кислотная обработка
Б) Гидравлический разрыв пласта
В) Щелевая разгрузка пласта
Г) Ликвидация скважины
Д) Установка цементного моста

Ответ: А, Б, В

4. (ПКС-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между методом воздействия на пласт и его назначением.

Метод:

Соляно-кислотная обработка
Гидравлический разрыв пласта
Щелевая разгрузка пласта
Ограничение водопритоков

Назначение:

А) Снижение обводненности продукции
Б) Увеличение проницаемости призабойной зоны
В) Создание высокопроводящих трещин
Г) Снижение напряжений в пласте
Д) Ликвидация скважины

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

5. (ПКС-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность выполнения соляно-кислотной обработки пласта.

А) Закачка кислотного раствора
Б) Подготовка оборудования
В) Выдержка реагента в пласте
Г) Освоение скважины

Ответ: Б-А-В-Г

6. (ПКС-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие данные используются при проведении прикладного исследования эффективности капитального ремонта скважины?

А) Дебит скважины до ремонта
Б) Дебит скважины после ремонта
В) Стоимость выполненных работ
Г) Геологические данные пласта
Д) Цвет оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

7. (ПКС-7) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом исследования и его результатом.

Исследование:

Геофизическое исследование
Исследование приемистости нагнетательной скважины
Исследование технического состояния колонны
Исследование продуктивности пласта

Результат:

А) Оценка эффективности закачки жидкости
Б) Выявление дефектов колонны
В) Получение данных о работе пласта
Г) Информация о строении и состоянии скважины
Д) Определение состава ремонтной бригады

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

8. (ПКС-7) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения научного исследования эффективности ГРП.

А) Анализ результатов
Б) Сбор исходных данных
В) Проведение обработки пласта
Г) Сравнение показателей до и после воздействия

Ответ: Б-В-Г-А

9. (ПКС-7) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между объектом исследования и контролируемым параметром.

Объект:

Скважина после ГРП
Нагнетательная скважина
Эксплуатационная колонна
Призабойная зона пласта

Параметр:

А) Приемистость
Б) Целостность конструкции
В) Продуктивность
Г) Проницаемость
Д) Численность персонала

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

10. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ является основным результатом представления научного исследования на конференции?

А) Паспорт скважины
Б) Научный доклад
В) Наряд-допуск
Г) Технологический регламент
Д) Акт выполненных работ

Ответ: Б

11. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это краткое изложение содержания научного доклада для публикации в материалах конференции.

Ответ: тезисы

12. (ПКС-8) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие материалы могут использоваться при подготовке научного доклада по капитальному ремонту скважин?

А) Результаты исследований
Б) Производственные показатели
В) Геологические данные
Г) Отчетная документация
Д) Личные предпочтения автора

Ответ: А, Б, В, Г

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

Установите соответствие между разделом научного доклада и его содержанием.

Раздел:

Введение
Методика исследования
Результаты
Заключение

Содержание:

А) Основные выводы исследования
Б) Представление полученных данных
В) Обоснование актуальности темы
Г) Описание применяемых методов
Д) Список литературы

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

14. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность подготовки доклада на научную конференцию.

А) Подготовка презентации
Б) Сбор и анализ материалов
В) Формулирование выводов
Г) Выступление на конференции

Ответ: Б-В-А-Г

15. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие сведения могут быть представлены в докладе по эффективности капитального ремонта скважин?

А) Технико-экономические показатели
Б) Результаты исследований
В) Производственные данные
Г) Экологические показатели
Д) Личные данные работников

Ответ: А, Б, В, Г

16. (ПКС-8) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом научного материала и его назначением.

Материал:

Тезисы доклада
Научная статья
Презентация
Отчет о НИР

Назначение:

А) Визуальное сопровождение выступления
Б) Публикация результатов исследования
В) Краткое изложение результатов работы
Г) Подробное описание проведенного исследования
Д) Оформление наряда-допуска

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

17. (ПКС-8) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность представления результатов исследования на конференции.

А) Ответы на вопросы участников
Б) Представление результатов исследования
В) Формулирование выводов
Г) Подготовка тезисов

Ответ: Г-Б-В-А

18. (ПКС-8) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между показателем деятельности организации и его использованием в научном исследовании.

Показатель:

Стоимость капитального ремонта
Дебит скважины после ремонта
Продолжительность ремонта
Экологические показатели

Использование:

А) Оценка экологической эффективности
Б) Анализ производственной эффективности
В) Экономическая оценка проекта
Г) Анализ организации работ
Д) Расчет заработной платы

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

5.4. Ключи

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	обработка
3	АБВ
4	1Б2В3Г4А
5	БАВГ
6	АБВГ
7	1Г2А3Б4В
8	БВГА
9	1В2А3Б4Г
10	Б
11	тезисы
12	АБВГ
13	1В2Г3Б4А
14	БВАГ
15	АБВГ
16	1В2Б3А4Г
17	ГБВА
18	1В2Б3Г4А

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

_____

_____

Научно-исследовательская работа

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, СКРИПНИКОВА Нелли Карповна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	0,1	0,1	0,1	0,1
Иные формы работы	212	212	212	212
В том числе в форме практ.подготовки	212	212	212	212
Итого ауд.	0,1	0,1	0,1	0,1
Контактная работа	212,1	212,1	212,1	212,1
Сам. работа	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	216	216	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Закрепление теоретических и практических знаний по дисциплинам, полученных при изучении и приобретение научно-исследовательских навыков, практического участия в научно-исследовательской работе коллективов исследователей, сбор, анализ и обобщение научного материала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История нефтегазовой отрасли
2.1.2	Химия нефти и газа
2.1.3	Трубопроводностроительные материалы
2.1.4	Основы строительства нефтяных и газовых скважин
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.2.2	Основы нефтехимических производств
2.2.3	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.2.4	Основы экономики и организации нефтегазового производства
2.2.5	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.6	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.7	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.2.8	Защита трубопроводов от коррозии
2.2.9	Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ
2.2.10	Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
2.2.11	Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-7.1: Выбор методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Знать:
Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Владеть:
Основами знаний методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

ПКС-7.2: Планирование и проведение необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Знать:
Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Уметь:
Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабтывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Владеть:
Навыками планирования и проведения необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

ПКС-7.3: Использование физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Знать:
Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уметь:
Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Владеть:
Основами использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
Знать:
Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
Владеть:
Основами знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.2: Обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Знать:
Актуальность и цели собственных исследований
Уметь:
Обосновать актуальность и цели собственных исследований
Владеть:
Навыками обоснования актуальности и целей исследований

ПКС-8.3: Составление научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
Знать:
Методологию составления научно-обоснованных докладов
Уметь:
Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли
Владеть:
Основами составления научно-обоснованных докладов

ПКС-8.4: Представление результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Знать:
Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Уметь:
Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации
Владеть:
Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Актуальность и цели собственных исследований	
Методологию составления научно-обоснованных докладов	
Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	
3.2	**Уметь:**
Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабтывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Обосновать актуальность и цели собственных исследований	
Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	
Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации	

3.3	**Владеть:**
Основами знаний методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Навыками планирования и проведения необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Основами использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Основами знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Навыками обоснования актуальности и целей исследований	
Основами составления научно-обоснованных докладов	
Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**6 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 способов эксплуатации и обслуживания технологических объектов нефтегазового производства, адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности профильных организаций

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

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать:	
Уровень 1	Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Основы анализа параметров работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать параметры работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

Уметь:	
Уровень 1	Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Уметь:	
Уровень 1	Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Знать:	
Уровень 1	Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Уметь:	
Уровень 1	Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Знать:	
Уровень 1	Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Знать:	
Уровень 1	Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах	
Знать:	
Уровень 1	Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Уметь:	
Уровень 1	Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов	
Знать:	
Уровень 1	Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов
Уметь:	
Уровень 1	Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности	
Знать:	
Уровень 1	Принципы ведения промысловой документации и отчетности
Уметь:	
Уровень 1	Вести промысловую документацию и отчетность

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основы процессного подхода
Уметь:	
Уровень 1	Применять процессный подход на практике

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними	
Знать:	
Уровень 1	Функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними
Уметь:	
Уровень 1	Понимать функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
Знать:	
Уровень 1	Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы
Уметь:	
Уровень 1	Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.1.2	Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.1.3	Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
3.1.4	Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования.
3.1.5	Основы анализа параметров работы технологического оборудования.
3.1.6	Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования.
3.1.7	Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.1.8	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.

3.1.9	Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков.
3.1.10	Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.1.11	Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.
3.1.12	Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ.
3.1.13	Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.
3.1.14	Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов.
3.1.15	Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах.
3.1.16	Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов.
3.1.17	Принципы ведения промысловой документации и отчетности.
3.1.18	Основы процессного подхода.
3.1.19	Функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними.
3.1.20	Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы.
3.1.21	
3.1.22	
3.1.23	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.2.2	Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.2.3	Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
3.2.4	Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования.
3.2.5	Анализировать параметры работы технологического оборудования.
3.2.6	Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования.
3.2.7	Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.2.8	Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.
3.2.9	Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков.
3.2.10	Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.2.11	Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.
3.2.12	Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ.
3.2.13	Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела.
3.2.14	Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов.
3.2.15	Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах.
3.2.16	Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов.
3.2.17	Вести промысловую документацию и отчетность.
3.2.18	Основы процессного подхода.
3.2.19	Понимать функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними.
3.2.20	Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы.
3.2.21	
3.2.22	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Применения знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.3.2	Корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.3.3	Руководство производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.

3.3.4	Применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования.
3.3.5	Анализа параметров работы технологического оборудования.
3.3.6	Разработки и планирования внедрения нового оборудования.
3.3.7	Диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.3.8	Организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценки рисков
3.3.9	Осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.3.10	Организации работы коллектива исполнителей.
3.3.11	Принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определения порядка выполнения работ
3.3.12	Оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.
3.3.13	Применения знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов.
3.3.14	Формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах.
3.3.15	Использования промысловых баз данных, геологических отчетов.
3.3.16	Ведения промысловой документации и отчетности.
3.3.17	Применения процессного подхода в практической деятельности.
3.3.18	Использования правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы.
3.3.19	
3.3.20	
3.3.21	
3.3.22	
3.3.23	
3.3.24	
3.3.25	
3.3.26	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Виды капитального ремонта скважин.
2. Геологическая характеристика эксплуатационных объектов (по месту практики).
3. Физические свойства пластовой жидкости (нефть, газ, вода).
4. Способы эксплуатации скважин.
5. Фонд скважин.
6. Добыча жидкости (нефти, газа и воды).
7. Технико-эксплуатационная характеристика скважин, эксплуатирующихся УСШН.
8. Технологический режим работы УСШН.
9. Результаты исследования УСШН (динамометрирование, эхометрия).
10. Технико-эксплуатационная характеристика скважин, эксплуатируемых УЭЦН.
11. Технологический режим работы УЭЦН.
12. Результаты исследования УЭЦН.
13. Осложнения при эксплуатации глубинно-насосных скважин и методы борьбы.
14. Замер дебита скважин.
15. Схема ГЗУ.
16. Определение обводнённости скважинной продукции.
17. Методы повышения продуктивности скважин и их эффективность.
18. Методы увеличения нефтеотдачи пластов и их эффективность.
19. Предварительная сепарация скважинной продукции, схема ДНС.
20. Промысловая подготовка нефти и воды, технологические процессы, схема УПН и КСУ.
21. Запорная и регулирующая аппаратура на промысловых трубопроводах.
22. Элементы автоматизации и диспетчеризации на промысле.
23. Подземный ремонт скважин, виды подземного ремонта.
24. Состав бригады по добыче нефти, функциональные
25. Обязанности членов бригады.
26. Отчётная документация мастера.
27. Ремонтные работы на объектах обслуживания.
28. Работы по охране окружающей среды.
29. Основные правила техники безопасности при обслуживании скважин и технологических установок.

30. Организационная структура цеха по добыче нефти.
31. Себестоимость добычи нефти.
32. Предложения по совершенствованию организации труда и улучшению технико-экономических показателей эксплуатации скважин.
33. Экономический анализ деятельности нефтегазодобывающего предприятия (подразделения).
34. Экономическое обоснование разработки отдельных месторождений с высоковязкими нефтями.
35. Эффективность мероприятий по внедрению новых технологий при разработке месторождений с высоковязкими нефтями.

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой способ эксплуатации скважин относится к механизированным?

А) Фонтанный
Б) Газлифтный
В) Самоизливной
Г) Естественный приток
Д) Капиллярный

Ответ: Б

2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ скважин представляет собой совокупность скважин различного назначения, находящихся на месторождении.

Ответ: фонд

3. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие параметры относятся к технологическому режиму работы УЭЦН?

А) Подача насоса
Б) Давление на приеме насоса
В) Частота вращения двигателя
Г) Температура окружающего воздуха
Д) Ток электродвигателя

Ответ: А, Б, В, Д

4. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между способом эксплуатации и оборудованием.

Способ эксплуатации:

Фонтанный
УСШН
УЭЦН
Газлифтный

Оборудование:

А) Погружной электроцентробежный насос
Б) Газлифтные клапаны
В) Фонтанная арматура

Г) Станок-качалка
Д) Групповая замерная установка

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность движения продукции скважины при сборе и подготовке нефти.

А) ДНС
Б) Скважина
В) УПН
Г) Система транспорта продукции

Ответ: Б-А-В-Г

6. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие мероприятия относятся к методам повышения продуктивности скважин?

А) Гидравлический разрыв пласта
Б) Соляно-кислотная обработка
В) Тепловое воздействие
Г) Замер дебита скважины
Д) Обработка призабойной зоны

Ответ: А, Б, В, Д

7. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между объектом промысловой подготовки и его назначением.

Объект:

ДНС
УПН
ГЗУ
Система поддержания пластового давления

Назначение:

А) Подготовка нефти до товарных кондиций
Б) Замер продукции скважин
В) Предварительная сепарация продукции
Г) Закачка рабочего агента в пласт
Д) Подземный ремонт скважин

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

8. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения исследования УСШН.

А) Анализ результатов
Б) Динамометрирование
В) Подготовка оборудования
Г) Оформление результатов

Ответ: В-Б-А-Г

9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между осложнением при эксплуатации скважины и методом его устранения.

Осложнение:

Парафиноотложения
Высокая обводненность
Низкая продуктивность
Солеотложения

Метод:

А) Ограничение водопритока
Б) Кислотная обработка
В) Депарафинизация
Г) Химическая обработка ингибиторами
Д) Замена насоса

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

10. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой вид ремонта выполняется без подъема обсадной колонны и изменения конструкции скважины?

А) Капитальный ремонт
Б) Подземный ремонт
В) Реконструкция
Г) Консервация
Д) Ликвидация

Ответ: Б

11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это комплекс операций по восстановлению работоспособности оборудования или скважины.

Ответ: ремонт

12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие исследования применяются для контроля работы УСШН?

А) Динамометрирование
Б) Эхометрия
В) Гидроразрыв пласта
Г) Замер дебита
Д) Геофизические исследования

Ответ: А, Б, Г

13. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между оборудованием и его назначением.

Оборудование:

Станок-качалка
УЭЦН
ГЗУ
ДНС

Назначение:

А) Замер продукции скважин
Б) Подъем жидкости штанговым насосом
В) Предварительная сепарация продукции
Г) Подъем жидкости электроцентробежным насосом
Д) Закачка воды в пласт

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

14. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность проведения подземного ремонта скважины.

А) Подготовка оборудования
Б) Выполнение ремонтных работ
В) Освоение скважины
Г) Остановка скважины

Ответ: Г-А-Б-В

15. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие работы относятся к техническому обслуживанию оборудования добывающей скважины?

А) Контроль параметров работы
Б) Замена изношенных деталей
В) Проверка герметичности соединений
Г) Плановый осмотр оборудования
Д) Бурение новой скважины

Ответ: А, Б, В, Г

16. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между методом диагностики и определяемым параметром.

Метод:

Динамометрирование
Эхометрия
Замер дебита
Исследование УЭЦН

Параметр:

А) Производительность скважины
Б) Уровень жидкости в скважине
В) Нагрузка на штанговую колонну
Г) Техническое состояние насосной установки
Д) Температура окружающей среды

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

17. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения ремонта УЭЦН.

А) Демонтаж неисправного оборудования
Б) Запуск скважины в работу
В) Подготовка ремонтной бригады
Г) Монтаж нового оборудования

Ответ: В-А-Г-Б

18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом ремонта и его целью.

Вид ремонта:

Подземный ремонт
Капитальный ремонт
Планово-предупредительный ремонт
Аварийный ремонт

Цель:

А) Предупреждение отказов оборудования
Б) Устранение аварийной ситуации
В) Восстановление работоспособности оборудования в скважине
Г) Восстановление или изменение конструкции скважины
Д) Повышение нефтеотдачи пласта

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ определяет основные требования безопасности при обслуживании скважин и технологических установок?

А) Паспорт скважины
Б) Инструкция по охране труда
В) Геологический отчет
Г) Производственный календарь
Д) Технологическая карта месторождения

Ответ: Б

20. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ окружающей среды является обязательным требованием при эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.

Ответ: охрана

21. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие мероприятия относятся к обеспечению безопасной эксплуатации скважин?

А) Использование средств индивидуальной защиты
Б) Проведение инструктажей
В) Производственный контроль
Г) Соблюдение технологического режима
Д) Увеличение дебита скважины

Ответ: А, Б, В, Г

22. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между опасным фактором и мероприятием по его предупреждению.

Опасный фактор:

Высокое давление
Падение предметов

Воздействие вредных веществ
Пожароопасная среда

Мероприятие:

А) Использование каски
Б) Применение противовыбросового оборудования
В) Использование средств защиты органов дыхания
Г) Соблюдение требований пожарной безопасности
Д) Контроль дебита скважины

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

23. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность подготовки к безопасному проведению ремонтных работ на скважине.

А) Проведение инструктажа
Б) Получение задания
В) Проверка исправности оборудования
Г) Выполнение работ

Ответ: Б-А-В-Г

24. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие требования относятся к охране окружающей среды на нефтепромысле?

А) Предотвращение разливов нефти
Б) Контроль выбросов загрязняющих веществ
В) Сбор и утилизация отходов
Г) Контроль состояния почвы и водоемов
Д) Увеличение производительности оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

25. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между объектом контроля и контролируемым параметром безопасности.

Объект:

Скважина
Промысловый трубопровод
Насосное оборудование
Технологическая установка

Параметр:

А) Герметичность
Б) Давление рабочей среды
В) Исправность защитных устройств
Г) Соответствие технологическому режиму
Д) Себестоимость добычи

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

26. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность действий при обнаружении аварийной ситуации на объекте добычи.

А) Сообщение руководителю работ
Б) Остановка технологического процесса
В) Ликвидация опасного фактора

Г) Обнаружение нарушения

Ответ: Г-А-Б-В

27. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом работ и основным требованием безопасности.

Работы:

Подземный ремонт скважины
Эксплуатация УЭЦН
Замер дебита скважины
Обслуживание ДНС

Требование:

А) Контроль герметичности оборудования
Б) Использование противовыбросового оборудования
В) Электробезопасность
Г) Соблюдение правил работы с измерительными приборами
Д) Экономическое обоснование ремонта

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

28. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Кто организует работу бригады по добыче нефти на производственном участке?

А) Оператор добычи
Б) Электромонтер
В) Мастер
Г) Лаборант
Д) Машинист подъемника

Ответ: В

29. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ структура цеха определяет распределение функций между подразделениями и работниками.

Ответ: организационная

30. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие функции выполняет мастер участка добычи нефти?

А) Организация работ персонала
Б) Контроль выполнения технологических операций
В) Ведение производственной документации
Г) Контроль соблюдения требований безопасности
Д) Проведение геологоразведочных работ

Ответ: А, Б, В, Г

31. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между подразделением и его функцией.

Подразделение:

Цех добычи нефти и газа
Служба КИПиА
Ремонтная служба
Производственно-технический отдел

Функция:

А) Обслуживание средств автоматизации
Б) Организация и анализ производственной деятельности
В) Выполнение ремонтных работ
Г) Эксплуатация скважин
Д) Геологическое сопровождение

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б

32. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность организации ремонтных работ на объекте.

А) Подготовка оборудования и персонала
Б) Получение производственного задания
В) Выполнение работ
Г) Оформление отчетной документации

Ответ: Б-А-В-Г

33. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие элементы относятся к системе оперативного сопровождения технологических процессов?

А) Диспетчеризация
Б) Автоматизация
В) Контроль технологических параметров
Г) Производственная отчетность
Д) Геологоразведка

Ответ: А, Б, В, Г

34. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между производственным показателем и целью его контроля.

Показатель:

Дебит скважины
Обводненность продукции
Время простоя оборудования
Себестоимость добычи

Цель контроля:

А) Оценка экономической эффективности
Б) Контроль производительности скважины
В) Анализ эффективности эксплуатации оборудования
Г) Контроль качества добываемой продукции
Д) Контроль соблюдения трудовой дисциплины

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

35. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти.

А) Анализ полученной информации
Б) Контроль технологических параметров
В) Принятие корректирующих решений
Г) Выполнение технологического процесса

Ответ: Г-Б-А-В

36. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между организационным мероприятием и его назначением.

Мероприятие:

Производственное совещание
Ведение отчетной документации
Диспетчерский контроль
Анализ технико-экономических показателей

Назначение:

А) Контроль текущей работы объектов
Б) Документирование результатов деятельности
В) Координация действий персонала
Г) Оценка эффективности деятельности подразделения
Д) Контроль состояния пласта

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

37. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ оформляет мастер для отражения выполненных работ на объекте добычи нефти?

А) Геологический разрез
Б) Производственный отчет
В) Паспорт месторождения
Г) Проект бурения
Д) Карта изогипс

Ответ: Б

38. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ документация содержит сведения о выполненных технологических операциях и производственных показателях.

Ответ: отчетная

39. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие документы относятся к промысловой документации?

А) Суточный рапорт
Б) Отчет мастера
В) Журнал работы скважин
Г) Производственная сводка
Д) Личный дневник работника

Ответ: А, Б, В, Г

40. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между документом и его назначением.

Документ:

Суточный рапорт
Журнал работы скважины
Отчет мастера
Календарный график работ

Назначение:

А) Планирование выполнения работ
Б) Учет производственных показателей за сутки
В) Фиксация режима работы скважины
Г) Отражение деятельности производственного участка
Д) Геологическое сопровождение месторождения

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

41. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность оформления производственной документации после выполнения работ.

А) Передача документации руководителю
Б) Сбор производственных данных
В) Заполнение отчетных форм
Г) Проверка правильности оформления

Ответ: Б-В-Г-А

42. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие сведения включаются в отчетную документацию мастера?

А) Объем добычи нефти
Б) Выполненные ремонтные работы
В) Показатели работы оборудования
Г) Нарушения технологического режима
Д) Личные данные работников вне производственной деятельности

Ответ: А, Б, В, Г

43. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом документации и содержащейся в ней информацией.

Документация:

Технологическая
Техническая
Промысловая
Отчетная

Информация:

А) Результаты производственной деятельности
Б) Технические характеристики оборудования
В) Параметры технологического процесса
Г) Данные по эксплуатации скважин

Д) Геофизические исследования региона

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

44. (ПКС-5) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность подготовки отчетной документации по результатам эксплуатации скважин.

А) Анализ производственных показателей
Б) Сбор исходной информации
В) Оформление отчета
Г) Передача отчета на утверждение

Ответ: Б-А-В-Г

45. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между показателем и документом, в котором он отражается.

Показатель:

Суточная добыча нефти
Результаты ремонта оборудования
Режим работы скважины
Выполнение производственного задания

Документ:

А) Журнал эксплуатации скважины
Б) Производственный отчет
В) Суточный рапорт
Г) Отчет о ремонте
Д) Геологический паспорт

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

46. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Что является основой процессного подхода в нефтегазовом производстве?

А) Выполнение отдельных операций без взаимосвязи
Б) Управление взаимосвязанными процессами для достижения результата
В) Учет только экономических показателей
Г) Выполнение ремонтных работ
Д) Составление отчетов

Ответ: Б

47. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ подход предполагает рассмотрение деятельности организации как совокупности взаимосвязанных процессов.

Ответ: процессный

48. (ПКС-6) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие показатели используются для оценки эффективности эксплуатации скважин?

А) Дебит скважины
Б) Обводненность продукции

В) Себестоимость добычи
Г) Время простоев оборудования
Д) Цвет оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

49. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между процессом и его результатом.

Процесс:

Добыча нефти
Подготовка нефти
Ремонт оборудования
Автоматизация производства

Результат:

А) Восстановление работоспособности оборудования
Б) Получение товарной продукции
В) Извлечение продукции из пласта
Г) Повышение эффективности управления процессами
Д) Геологическое изучение месторождения

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

50. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность реализации производственного процесса добычи нефти.

А) Подготовка продукции
Б) Транспорт продукции
В) Добыча продукции из скважины
Г) Сбор продукции

Ответ: В-Г-А-Б

51. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие показатели применяются при экономическом анализе деятельности нефтегазодобывающего предприятия?

А) Себестоимость добычи нефти
Б) Объем добычи продукции
В) Производительность труда
Г) Экономическая эффективность мероприятий
Д) Цвет насосного оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

52. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между мероприятием и ожидаемым результатом.

Мероприятие:

Внедрение новой технологии добычи
Оптимизация режима работы скважины
Автоматизация производственных процессов
Совершенствование организации труда

Результат:

А) Снижение затрат рабочего времени
Б) Рост производительности скважины
В) Повышение эффективности управления
Г) Повышение нефтеотдачи пласта
Д) Увеличение фонда оплаты труда

Ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

53. (ПКС-6) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения экономического анализа деятельности нефтегазодобывающего предприятия.

А) Формирование выводов
Б) Сбор исходных данных
В) Анализ показателей деятельности
Г) Разработка предложений по улучшению деятельности

Ответ: Б-В-А-Г

54. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между технико-экономическим показателем и его назначением.

Показатель:

Себестоимость добычи нефти
Дебит скважины
Производительность труда
Экономическая эффективность мероприятия

Назначение:

А) Оценка результативности внедренных решений
Б) Оценка затрат на добычу продукции
В) Оценка эффективности использования трудовых ресурсов
Г) Оценка производительности скважины
Д) Оценка геологического строения месторождения

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

Ключи

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	фонд
3	АБВД
4	1В2Г3А4Б
5	БАВГ
6	АБВД
7	1В2А3Б4Г
8	ВБАГ
9	1В2А3Б4Г
10	Б
11	ремонт
12	АБГ
13	1Б2Г3А4В
14	ГАБВ
15	АБВГ
16	1В2Б3А4Г
17	ВАГБ
18	1В2Г3А4Б
19	Б
20	охрана
21	АБВГ
22	1Б2А3В4Г
23	БАВГ
24	АБВГ
25	1Б2А3В4Г

26	ГАБВ
27	1Б2В3Г4А
28	В
29	организационная
30	АБВГ
31	1Г2А3В4Б
32	БАВГ
33	АБВГ
34	1Б2Г3В4А
35	ГБАВ
36	1В2Б3А4Г
37	Б
38	отчетная
39	АБВГ
40	1Б2В3Г4А
41	БВГА
42	АБВГ
43	1В2Б3Г4А
44	БАВГ
45	1В2Г3А4Б
46	Б
47	процессный
48	АБВГ
49	1В2Б3А4Г
50	ВГАБ
51	АБВГ
52	1Г2Б3В4А
53	БВАГ
54	1Б2Г3В4А

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

_____

_____

Технологическая практика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, СКРИПНИКОВА Нелли Карповна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	0,1	0,1	0,1	0,1
Иные формы работы	212	212	212	212
В том числе в форме практ.подготовки	212	212	212	212
Итого ауд.	0,1	0,1	0,1	0,1
Контактная работа	212,1	212,1	212,1	212,1
Сам. работа	3,9	3,9	3,9	3,9
Итого	216	216	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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 способов эксплуатации и обслуживания технологических объектов нефтегазового производства, адаптация обучающихся к конкретным условиям деятельности профильных организаций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	История нефтегазовой отрасли
2.1.2	Химия нефти и газа
2.1.3	Трубопроводностроительные материалы
2.1.4	Основы строительства нефтяных и газовых скважин
2.1.5	Основы экономики и организации нефтегазового производства
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.2.2	Основы нефтехимических производств
2.2.3	Технологическое оборудование нефтегазовой отрасли
2.2.4	Основы экономики и организации нефтегазового производства
2.2.5	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.2.6	Машины и оборудование для сооружения и ремонта объектов нефтегазового комплекса
2.2.7	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.2.8	Защита трубопроводов от коррозии
2.2.9	Основы разработки и эксплуатации газовых, газоконденсатных месторождений и ПХГ
2.2.10	Основы разработки и эксплуатации нефтяных месторождений
2.2.11	Основы транспортировки, хранения и переработки углеводородов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Знать:
Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:
Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Знать:
Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:
Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Знать:
Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:
Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

Уметь:
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Основы анализа параметров работы технологического оборудования
Уметь:
Анализировать параметры работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования
Уметь:
Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Уметь:
Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:
Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Уметь:
Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уметь:
Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Знать:
Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:
Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Знать:

Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Уметь:
Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Знать:
Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Уметь:
Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Знать:
Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Уметь:
Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Знать:
Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Уметь:
Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов
Знать:
Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов
Уметь:
Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности
Знать:
Принципы ведения промысловой документации и отчетности
Уметь:
Вести промысловую документацию и отчетность

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности
Знать:
Основы процессного подхода
Уметь:
Применять процессный подход на практике

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними
Знать:
Функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними
Уметь:
Понимать функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Знать:
Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами

их работы
Уметь:
Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	
Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Основы анализа параметров работы технологического оборудования	
Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования	
Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах	
Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов	
Принципы ведения промысловой документации и отчетности	
Основы процессного подхода	
Функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними	
Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы	
3.2	**Уметь:**
Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Анализировать параметры работы технологического оборудования	
Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования	
Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела	
Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах	
Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов	
Вести промысловую документацию и отчетность	
Применять процессный подход на практике	
Понимать функции производственных подразделений организации и производственные связи между ними	

Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы	
3.3	**Владеть:**

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	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**12 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 эксплуатации и обслуживания технологических объектов нефтегазового производства.

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

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать:	
Уровень 1	Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Основы анализа параметров работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать параметры работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

Уметь:	
Уровень 1	Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Уметь:	
Уровень 1	Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Знать:	
Уровень 1	Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Уметь:	
Уровень 1	Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Знать:	
Уровень 1	Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Знать:	
Уровень 1	Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах	
Знать:	
Уровень 1	Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Уметь:	
Уровень 1	Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов	
Знать:	
Уровень 1	Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов
Уметь:	
Уровень 1	Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности	
Знать:	
Уровень 1	Принципы ведения промысловой документации и отчетности
Уметь:	
Уровень 1	Вести промысловую документацию и отчетность

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Процесс подхода в практической деятельности.
Уметь:	
Уровень 1	Применять процессный подход к практической деятельности

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними	
Знать:	
Уровень 1	Функции производственных подразделений организаций и производственных связей между ними
Уметь:	
Уровень 1	Понимать функции производственных организаций и связей между ними

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
Знать:	
Уровень 1	Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы
Уметь:	
Уровень 1	Применять правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы

ПКС-7.1: Выбор методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

ПКС-7.2: Планирование и проведение необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Знать:	
Уровень 1	Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

Уметь:	
Уровень 1	Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

ПКС-7.3: Использование физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.2: Обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	
Знать:	
Уровень 1	Актуальность и цели собственных исследований
Уметь:	
Уровень 1	Обосновать актуальность и цели собственных исследований

ПКС-8.3: Составление научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Методологию составления научно-обоснованных докладов
Уметь:	
Уровень 1	Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.4: Представление результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	
Знать:	
Уровень 1	Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Уметь:	
Уровень 1	Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.1.2	Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.1.3	Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
3.1.4	Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования.
3.1.5	Основы анализа параметров работы технологического оборудования.
3.1.6	Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования.
3.1.7	Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.1.8	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.
3.1.9	Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков.
3.1.10	Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.1.11	Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.
3.1.12	Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ.

3.1.13	Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.
3.1.14	Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов.
3.1.15	Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах.
3.1.16	Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов.
3.1.17	Принципы ведения промысловой документации и отчетности.
3.1.18	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.2.2	Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.2.3	Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
3.2.4	Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования.
3.2.5	Анализировать параметры работы технологического оборудования.
3.2.6	Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования.
3.2.7	Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.2.8	Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций.
3.2.9	Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков.
3.2.10	Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.2.11	Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.
3.2.12	Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ.
3.2.13	Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела.
3.2.14	Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов.
3.2.15	Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах.
3.2.16	Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов.
3.2.17	Вести промысловую документацию и отчетность.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Применения знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.
3.3.2	Корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб.
3.3.3	Руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.
3.3.4	Применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования.
3.3.5	Анализа параметров работы технологического оборудования.
3.3.6	Разработки и планирование внедрения нового оборудования
3.3.7	Диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда.
3.3.8	Организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценки рисков.
3.3.9	Осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования.
3.3.10	Применения знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.
3.3.11	Принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ.
3.3.12	Оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела.
3.3.13	Применения знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов.
3.3.14	Формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах.
3.3.15	Использования промысловых баз данных, геологических отчетов.

3.3.16	Ведения промысловой документации и отчетности.
3.3.17	Применения процессного подхода в практической деятельности.
3.3.18	Понимания функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними.
3.3.19	Использования правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы.
3.3.20	Выбора методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли.
3.3.21	Планирования и проведения необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов.
3.3.22	Использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
3.3.23	Применения знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли.
3.3.24	Обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах.
3.3.25	Составления научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли.
3.3.26	Представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации.

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

1. Геолого-технический наряд на бурение скважины.
2. Схема промывки скважины при бурении.
3. Приборы для контроля качества промывочных жидкостей.
4. Элементы обсадной колонны.
5. Противовыбросовое оборудование.
6. Коллекторские свойства продуктивных пластов (таблица).
7. Физические свойства пластовой жидкости (нефти, газа, воды).
8. Показатели разработки залежи (продуктивного пласта).
9. Схема системы ППД.
10. Схема БКНС.
11. Технологический режим работы фонтанных скважин.
12. Технологический режим работы газлифтных скважин.
13. Технологический режим работы УСШН.
14. Технологический режим работы УПЦЭН.
15. Конструкция газопесочных якорей.
16. Устройства для борьбы с отложениями парафина.
17. Схема промывки песчаной пробки.
18. Технические средства для исследования скважин перед ькапитальным ремонтом.
19. Схема установки обезвоживания нефти.
20. Электродегидратор.
21. Системы автоматизации нефтяных скважин.
22. Автоматизированные групповые замерные установки.
23. Автоматизация ДНС и сепарационных установок.
24. Технические средства для оперативного учёта добываемой продукции.
25. Нефтепромысловые резервуары и их элементы.
26. Обеспечение требований охраны труда при обслуживании установок подготовки нефти, газа и воды.
27. Организация пожарной охраны на предприятии.
28. Организация безопасности жизнедеятельности в организации

3.2. Темы письменных работ

-

3.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

1. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой способ эксплуатации скважин относится к механизированным?

А) Фонтанный
Б) Газлифтный
В) Самоизливной
Г) Естественный приток
Д) Капиллярный

Ответ: Б

2. (ПКС-1) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ скважин представляет собой совокупность скважин различного назначения, находящихся на месторождении.

Ответ: фонд

3. (ПКС-1) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие параметры относятся к технологическому режиму работы УЭЦН?

А) Подача насоса
Б) Давление на приеме насоса
В) Частота вращения двигателя
Г) Температура окружающего воздуха
Д) Ток электродвигателя

Ответ: А, Б, В, Д

4. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между способом эксплуатации и оборудованием.

Способ эксплуатации:

Фонтанный
УСШН
УЭЦН
Газлифтный

Оборудование:

А) Погружной электроцентробежный насос
Б) Газлифтные клапаны
В) Фонтанная арматура
Г) Станок-качалка
Д) Групповая замерная установка

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

5. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность движения продукции скважины при сборе и подготовке нефти.

А) ДНС
Б) Скважина
В) УПН
Г) Система транспорта продукции

Ответ: Б-А-В-Г

6. (ПКС-1) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие мероприятия относятся к методам повышения продуктивности скважин?

А) Гидравлический разрыв пласта
Б) Соляно-кислотная обработка
В) Тепловое воздействие

Г) Замер дебита скважины
Д) Обработка призабойной зоны

Ответ: А, Б, В, Д

7. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между объектом промысловой подготовки и его назначением.

Объект:

ДНС
УПН
ГЗУ
Система поддержания пластового давления

Назначение:

А) Подготовка нефти до товарных кондиций
Б) Замер продукции скважин
В) Предварительная сепарация продукции
Г) Закачка рабочего агента в пласт
Д) Подземный ремонт скважин

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

8. (ПКС-1) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения исследования УСШН.

А) Анализ результатов
Б) Динамометрирование
В) Подготовка оборудования
Г) Оформление результатов

Ответ: В-Б-А-Г

9. (ПКС-1) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между осложнением при эксплуатации скважины и методом его устранения.

Осложнение:

Парафиноотложения
Высокая обводненность
Низкая продуктивность
Солеотложения

Метод:

А) Ограничение водопритока
Б) Кислотная обработка
В) Депарафинизация
Г) Химическая обработка ингибиторами
Д) Замена насоса

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

10. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой вид ремонта выполняется без подъема обсадной колонны и изменения конструкции скважины?

А) Капитальный ремонт
Б) Подземный ремонт
В) Реконструкция
Г) Консервация
Д) Ликвидация

Ответ: Б

11. (ПКС-2) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это комплекс операций по восстановлению работоспособности оборудования или скважины.

Ответ: ремонт

12. (ПКС-2) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие исследования применяются для контроля работы УСШН?

А) Динамометрирование
Б) Эхометрия
В) Гидроразрыв пласта
Г) Замер дебита
Д) Геофизические исследования

Ответ: А, Б, Г

13. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между оборудованием и его назначением.

Оборудование:

Станок-качалка
УЭЦН
ГЗУ
ДНС

Назначение:

А) Замер продукции скважин
Б) Подъем жидкости штанговым насосом
В) Предварительная сепарация продукции
Г) Подъем жидкости электроцентробежным насосом
Д) Закачка воды в пласт

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

14. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность проведения подземного ремонта скважины.

А) Подготовка оборудования
Б) Выполнение ремонтных работ
В) Освоение скважины
Г) Остановка скважины

Ответ: Г-А-Б-В

15. (ПКС-2) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие работы относятся к техническому обслуживанию оборудования добывающей скважины?

А) Контроль параметров работы
Б) Замена изношенных деталей
В) Проверка герметичности соединений
Г) Плановый осмотр оборудования
Д) Бурение новой скважины

Ответ: А, Б, В, Г

16. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между методом диагностики и определяемым параметром.

Метод:

Динамометрирование
Эхометрия
Замер дебита
Исследование УЭЦН

Параметр:

А) Производительность скважины
Б) Уровень жидкости в скважине
В) Нагрузка на штанговую колонну
Г) Техническое состояние насосной установки
Д) Температура окружающей среды

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

17. (ПКС-2) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения ремонта УЭЦН.

А) Демонтаж неисправного оборудования
Б) Запуск скважины в работу
В) Подготовка ремонтной бригады
Г) Монтаж нового оборудования

Ответ: В-А-Г-Б

18. (ПКС-2) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом ремонта и его целью.

Вид ремонта:

Подземный ремонт
Капитальный ремонт
Планово-предупредительный ремонт
Аварийный ремонт

Цель:

А) Предупреждение отказов оборудования
Б) Устранение аварийной ситуации
В) Восстановление работоспособности оборудования в скважине
Г) Восстановление или изменение конструкции скважины
Д) Повышение нефтеотдачи пласта

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

19. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ определяет основные требования безопасности при обслуживании скважин и технологических установок?

А) Паспорт скважины
Б) Инструкция по охране труда
В) Геологический отчет
Г) Производственный календарь
Д) Технологическая карта месторождения

Ответ: Б

20. (ПКС-3) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ окружающей среды является обязательным требованием при эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли.

Ответ: охрана

21. (ПКС-3) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие мероприятия относятся к обеспечению безопасной эксплуатации скважин?

А) Использование средств индивидуальной защиты
Б) Проведение инструктажей
В) Производственный контроль
Г) Соблюдение технологического режима
Д) Увеличение дебита скважины

Ответ: А, Б, В, Г

22. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между опасным фактором и мероприятием по его предупреждению.

Опасный фактор:

Высокое давление
Падение предметов
Воздействие вредных веществ
Пожароопасная среда

Мероприятие:

А) Использование каски
Б) Применение противовыбросового оборудования
В) Использование средств защиты органов дыхания
Г) Соблюдение требований пожарной безопасности
Д) Контроль дебита скважины

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

23. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность подготовки к безопасному проведению ремонтных работ на скважине.

А) Проведение инструктажа
Б) Получение задания
В) Проверка исправности оборудования
Г) Выполнение работ

Ответ: Б-А-В-Г

24. (ПКС-3) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие требования относятся к охране окружающей среды на нефтепромысле?

А) Предотвращение разливов нефти
Б) Контроль выбросов загрязняющих веществ
В) Сбор и утилизация отходов
Г) Контроль состояния почвы и водоемов
Д) Увеличение производительности оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

25. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между объектом контроля и контролируемым параметром безопасности.

Объект:

Скважина
Промысловый трубопровод
Насосное оборудование
Технологическая установка

Параметр:

А) Герметичность
Б) Давление рабочей среды
В) Исправность защитных устройств
Г) Соответствие технологическому режиму
Д) Себестоимость добычи

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г

26. (ПКС-3) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность действий при обнаружении аварийной ситуации на объекте добычи.

А) Сообщение руководителю работ
Б) Остановка технологического процесса
В) Ликвидация опасного фактора
Г) Обнаружение нарушения

Ответ: Г-А-Б-В

27. (ПКС-3) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом работ и основным требованием безопасности.

Работы:

Подземный ремонт скважины
Эксплуатация УЭЦН
Замер дебита скважины
Обслуживание ДНС

Требование:

А) Контроль герметичности оборудования
Б) Использование противовыбросового оборудования
В) Электробезопасность
Г) Соблюдение правил работы с измерительными приборами
Д) Экономическое обоснование ремонта

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

28. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Кто организует работу бригады по добыче нефти на производственном участке?

А) Оператор добычи
Б) Электромонтер
В) Мастер
Г) Лаборант
Д) Машинист подъемника

Ответ: В

29. (ПКС-4) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ структура цеха определяет распределение функций между подразделениями и работниками.

Ответ: организационная

30. (ПКС-4) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие функции выполняет мастер участка добычи нефти?

А) Организация работ персонала
Б) Контроль выполнения технологических операций
В) Ведение производственной документации
Г) Контроль соблюдения требований безопасности
Д) Проведение геологоразведочных работ

Ответ: А, Б, В, Г

31. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между подразделением и его функцией.

Подразделение:

Цех добычи нефти и газа
Служба КИПиА
Ремонтная служба
Производственно-технический отдел

Функция:

А) Обслуживание средств автоматизации
Б) Организация и анализ производственной деятельности
В) Выполнение ремонтных работ
Г) Эксплуатация скважин
Д) Геологическое сопровождение

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б

32. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность организации ремонтных работ на объекте.

А) Подготовка оборудования и персонала
Б) Получение производственного задания
В) Выполнение работ

Г) Оформление отчетной документации

Ответ: Б-А-В-Г

33. (ПКС-4) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие элементы относятся к системе оперативного сопровождения технологических процессов?

А) Диспетчеризация
Б) Автоматизация
В) Контроль технологических параметров
Г) Производственная отчетность
Д) Геологоразведка

Ответ: А, Б, В, Г

34. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между производственным показателем и целью его контроля.

Показатель:

Дебит скважины
Обводненность продукции
Время простоя оборудования
Себестоимость добычи

Цель контроля:

А) Оценка экономической эффективности
Б) Контроль производительности скважины
В) Анализ эффективности эксплуатации оборудования
Г) Контроль качества добываемой продукции
Д) Контроль соблюдения трудовой дисциплины

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

35. (ПКС-4) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти.

А) Анализ полученной информации
Б) Контроль технологических параметров
В) Принятие корректирующих решений
Г) Выполнение технологического процесса

Ответ: Г-Б-А-В

36. (ПКС-4) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между организационным мероприятием и его назначением.

Мероприятие:

Производственное совещание
Ведение отчетной документации
Диспетчерский контроль
Анализ технико-экономических показателей

Назначение:

А) Контроль текущей работы объектов
Б) Документирование результатов деятельности
В) Координация действий персонала

Г) Оценка эффективности деятельности подразделения
Д) Контроль состояния пласта

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

37. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ оформляет мастер для отражения выполненных работ на объекте добычи нефти?

А) Геологический разрез
Б) Производственный отчет
В) Паспорт месторождения
Г) Проект бурения
Д) Карта изогипс

Ответ: Б

38. (ПКС-5) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ документация содержит сведения о выполненных технологических операциях и производственных показателях.

Ответ: отчетная

39. (ПКС-5) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие документы относятся к промысловой документации?

А) Суточный рапорт
Б) Отчет мастера
В) Журнал работы скважин
Г) Производственная сводка
Д) Личный дневник работника

Ответ: А, Б, В, Г

40. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между документом и его назначением.

Документ:

Суточный рапорт
Журнал работы скважины
Отчет мастера
Календарный график работ

Назначение:

А) Планирование выполнения работ
Б) Учет производственных показателей за сутки
В) Фиксация режима работы скважины
Г) Отражение деятельности производственного участка
Д) Геологическое сопровождение месторождения

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

41. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность оформления производственной документации после выполнения работ.

А) Передача документации руководителю
Б) Сбор производственных данных
В) Заполнение отчетных форм
Г) Проверка правильности оформления

Ответ: Б-В-Г-А

42. (ПКС-5) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие сведения включаются в отчетную документацию мастера?

А) Объем добычи нефти
Б) Выполненные ремонтные работы
В) Показатели работы оборудования
Г) Нарушения технологического режима
Д) Личные данные работников вне производственной деятельности

Ответ: А, Б, В, Г

43. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом документации и содержащейся в ней информацией.

Документация:

Технологическая
Техническая
Промысловая
Отчетная

Информация:

А) Результаты производственной деятельности
Б) Технические характеристики оборудования
В) Параметры технологического процесса
Г) Данные по эксплуатации скважин
Д) Геофизические исследования региона

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

44. (ПКС-5) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность подготовки отчетной документации по результатам эксплуатации скважин.

А) Анализ производственных показателей
Б) Сбор исходной информации
В) Оформление отчета
Г) Передача отчета на утверждение

Ответ: Б-А-В-Г

45. (ПКС-5) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между показателем и документом, в котором он отражается.

Показатель:

Суточная добыча нефти
Результаты ремонта оборудования
Режим работы скважины
Выполнение производственного задания

Документ:

А) Журнал эксплуатации скважины
Б) Производственный отчет
В) Суточный рапорт
Г) Отчет о ремонте
Д) Геологический паспорт

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-А, 4-Б

46. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Что является основой процессного подхода в нефтегазовом производстве?

А) Выполнение отдельных операций без взаимосвязи
Б) Управление взаимосвязанными процессами для достижения результата
В) Учет только экономических показателей
Г) Выполнение ремонтных работ
Д) Составление отчетов

Ответ: Б

47. (ПКС-6) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ подход предполагает рассмотрение деятельности организации как совокупности взаимосвязанных процессов.

Ответ: процессный

48. (ПКС-6) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие показатели используются для оценки эффективности эксплуатации скважин?

А) Дебит скважины
Б) Обводненность продукции
В) Себестоимость добычи
Г) Время простоев оборудования
Д) Цвет оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

49. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между процессом и его результатом.

Процесс:

Добыча нефти
Подготовка нефти
Ремонт оборудования
Автоматизация производства

Результат:

А) Восстановление работоспособности оборудования
Б) Получение товарной продукции
В) Извлечение продукции из пласта
Г) Повышение эффективности управления процессами

Д) Геологическое изучение месторождения

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

50. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность реализации производственного процесса добычи нефти.

А) Подготовка продукции
Б) Транспорт продукции
В) Добыча продукции из скважины
Г) Сбор продукции

Ответ: В-Г-А-Б

51. (ПКС-6) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие показатели применяются при экономическом анализе деятельности нефтегазодобывающего предприятия?

А) Себестоимость добычи нефти
Б) Объем добычи продукции
В) Производительность труда
Г) Экономическая эффективность мероприятий
Д) Цвет насосного оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

52. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между мероприятием и ожидаемым результатом.

Мероприятие:

Внедрение новой технологии добычи
Оптимизация режима работы скважины
Автоматизация производственных процессов
Совершенствование организации труда

Результат:

А) Снижение затрат рабочего времени
Б) Рост производительности скважины
В) Повышение эффективности управления
Г) Повышение нефтеотдачи пласта
Д) Увеличение фонда оплаты труда

Ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А

53. (ПКС-6) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения экономического анализа деятельности нефтегазодобывающего предприятия.

А) Формирование выводов
Б) Сбор исходных данных
В) Анализ показателей деятельности
Г) Разработка предложений по улучшению деятельности

Ответ: Б-В-А-Г

54. (ПКС-6) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между технико-экономическим показателем и его назначением.

Показатель:

Себестоимость добычи нефти
Дебит скважины
Производительность труда
Экономическая эффективность мероприятия

Назначение:

А) Оценка результативности внедренных решений
Б) Оценка затрат на добычу продукции
В) Оценка эффективности использования трудовых ресурсов
Г) Оценка производительности скважины
Д) Оценка геологического строения месторождения

Ответ: 1-Б, 2-Г, 3-В, 4-А

55. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какова основная цель геофизических исследований перед капитальным ремонтом скважины?

А) Подбор бурового раствора
Б) Получение информации о техническом состоянии скважины и пласта
В) Определение стоимости ремонта
Г) Составление графика ремонта
Д) Подготовка отчетной документации

Ответ: Б

56. (ПКС-7) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это комплекс работ, направленных на восстановление или повышение продуктивности призабойной зоны пласта.

Ответ: обработка

57. (ПКС-7) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие методы относятся к воздействию на призабойную зону пласта?

А) Соляно-кислотная обработка
Б) Гидравлический разрыв пласта
В) Щелевая разгрузка пласта
Г) Ликвидация скважины
Д) Установка цементного моста

Ответ: А, Б, В

58. (ПКС-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между методом воздействия на пласт и его назначением.

Метод:

Соляно-кислотная обработка
Гидравлический разрыв пласта
Щелевая разгрузка пласта
Ограничение водопритоков

Назначение:

А) Снижение обводненности продукции

Б) Увеличение проницаемости призабойной зоны
В) Создание высокопроводящих трещин
Г) Снижение напряжений в пласте
Д) Ликвидация скважины

Ответ: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А

59. (ПКС-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность выполнения соляно-кислотной обработки пласта.

А) Закачка кислотного раствора
Б) Подготовка оборудования
В) Выдержка реагента в пласте
Г) Освоение скважины

Ответ: Б-А-В-Г

60. (ПКС-7) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие данные используются при проведении прикладного исследования эффективности капитального ремонта скважины?

А) Дебит скважины до ремонта
Б) Дебит скважины после ремонта
В) Стоимость выполненных работ
Г) Геологические данные пласта
Д) Цвет оборудования

Ответ: А, Б, В, Г

61. (ПКС-7) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом исследования и его результатом.

Исследование:

Геофизическое исследование
Исследование приемистости нагнетательной скважины
Исследование технического состояния колонны
Исследование продуктивности пласта

Результат:

А) Оценка эффективности закачки жидкости
Б) Выявление дефектов колонны
В) Получение данных о работе пласта
Г) Информация о строении и состоянии скважины
Д) Определение состава ремонтной бригады

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-Б, 4-В

62. (ПКС-7) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность проведения научного исследования эффективности ГРП.

А) Анализ результатов
Б) Сбор исходных данных
В) Проведение обработки пласта
Г) Сравнение показателей до и после воздействия

Ответ: Б-В-Г-А

63. (ПКС-7) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между объектом исследования и контролируемым параметром.

Объект:

Скважина после ГРП
Нагнетательная скважина
Эксплуатационная колонна
Призабойная зона пласта

Параметр:

А) Приемистость
Б) Целостность конструкции
В) Продуктивность
Г) Проницаемость
Д) Численность персонала

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г

64. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Какой документ является основным результатом представления научного исследования на конференции?

А) Паспорт скважины
Б) Научный доклад
В) Наряд-допуск
Г) Технологический регламент
Д) Акт выполненных работ

Ответ: Б

65. (ПКС-8) (Базовый уровень, 1 минута)

Впишите пропущенное слово:

_____ — это краткое изложение содержания научного доклада для публикации в материалах конференции.

Ответ: тезисы

66. (ПКС-8) (Базовый уровень, 2 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие материалы могут использоваться при подготовке научного доклада по капитальному ремонту скважин?

А) Результаты исследований
Б) Производственные показатели
В) Геологические данные
Г) Отчетная документация
Д) Личные предпочтения автора

Ответ: А, Б, В, Г

67. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите соответствие между разделом научного доклада и его содержанием.

Раздел:

Введение
Методика исследования
Результаты
Заключение

Содержание:

А) Основные выводы исследования
Б) Представление полученных данных
В) Обоснование актуальности темы
Г) Описание применяемых методов
Д) Список литературы

Ответ: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

68. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Установите последовательность подготовки доклада на научную конференцию.

А) Подготовка презентации
Б) Сбор и анализ материалов
В) Формулирование выводов
Г) Выступление на конференции

Ответ: Б-В-А-Г

69. (ПКС-8) (Повышенный уровень, 3 минуты)

Прочитайте текст и выберите все правильные варианты ответа.

Какие сведения могут быть представлены в докладе по эффективности капитального ремонта скважин?

А) Технико-экономические показатели
Б) Результаты исследований
В) Производственные данные
Г) Экологические показатели
Д) Личные данные работников

Ответ: А, Б, В, Г

70. (ПКС-8) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между видом научного материала и его назначением.

Материал:

Тезисы доклада
Научная статья
Презентация
Отчет о НИР

Назначение:

А) Визуальное сопровождение выступления
Б) Публикация результатов исследования
В) Краткое изложение результатов работы
Г) Подробное описание проведенного исследования
Д) Оформление наряда-допуска

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г

71. (ПКС-8) (Высокий уровень, 4 минуты)

Установите последовательность представления результатов исследования на конференции.

А) Ответы на вопросы участников
Б) Представление результатов исследования
В) Формулирование выводов
Г) Подготовка тезисов

Ответ: Г-Б-В-А

72. (ПКС-8) (Высокий уровень, 5 минут)

Установите соответствие между показателем деятельности организации и его использованием в научном исследовании.

Показатель:

Стоимость капитального ремонта
Дебит скважины после ремонта
Продолжительность ремонта
Экологические показатели

Использование:

А) Оценка экологической эффективности
Б) Анализ производственной эффективности
В) Экономическая оценка проекта
Г) Анализ организации работ
Д) Расчет заработной платы

Ответ: 1-В, 2-Б, 3-Г, 4-А

Ключи

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	фонд
3	АБВД
4	1В2Г3А4Б
5	БАВГ
6	АБВД
7	1В2А3Б4Г
8	ВБАГ
9	1В2А3Б4Г
10	Б
11	ремонт
12	АБГ
13	1Б2Г3А4В
14	ГАБВ
15	АБВГ
16	1В2Б3А4Г
17	ВАГБ
18	1В2Г3А4Б
19	Б
20	охрана
21	АБВГ
22	1Б2А3В4Г
23	БАВГ
24	АБВГ
25	1Б2А3В4Г
26	ГАБВ
27	1Б2В3Г4А
28	В
29	организационная
30	АБВГ
31	1Г2А3В4Б
32	БАВГ
33	АБВГ
34	1Б2Г3В4А
35	ГБАВ
36	1В2Б3А4Г
37	Б
38	отчетная
39	АБВГ
40	1Б2В3Г4А
41	БВГА
42	АБВГ
43	1В2Б3Г4А
44	БАВГ

45	1В2Г3А4Б
46	Б
47	процессный
48	АБВГ
49	1В2Б3А4Г
50	ВГАБ
51	АБВГ
52	1Г2Б3В4А
53	БВАГ
54	1Б2Г3В4А
55	Б
56	обработка
57	АБВ
58	1Б2В3Г4А
59	БАВГ
60	АБВГ
61	1Г2А3Б4В
62	БВГА
63	1В2А3Б4Г
64	Б
65	тезисы
66	АБВГ
67	1В2Г3Б4А
68	БВАГ
69	АБВГ
70	1В2Б3А4Г
71	ГБВА
72	1В2Б3Г4А

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

_____

_____

Преддипломная практика

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, СКРИПНИКОВА Нелли Карповна

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Иные формы работы	432	432	432	432
В том числе в форме практ.подготовки	432	432	432	432
Контактная работа	432	432	432	432
Итого	432	432	432	432

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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 эксплуатации и обслуживания технологических объектов нефтегазового производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б2.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Технологическое проектирование
2.1.2	Разработка тампонажных материалов
2.1.3	Теория механизмов и машин
2.1.4	Типовые решения и оборудование нефтехимических производств
2.1.5	Эксплуатация и обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ
2.1.6	Эксплуатация и обслуживание насосных и компрессорных станций
2.1.7	Технологическая практика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Знать:
Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:
Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Знать:
Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:
Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Знать:
Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:
Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Основы анализа параметров работы технологического оборудования
Уметь:

Анализировать параметры работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования
Уметь:
Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Уметь:
Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:
Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Уметь:
Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уметь:
Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Знать:
Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:
Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Знать:
Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Уметь:
Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

Знать:
Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Уметь:
Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Знать:
Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Уметь:
Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Знать:
Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Уметь:
Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов
Знать:
Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов
Уметь:
Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности
Знать:
Принципы ведения промысловой документации и отчетности
Уметь:
Вести промысловую документацию и отчетность

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности
Знать:
Процесс подхода в практической деятельности.
Уметь:
Применять процессный подход к практической деятельности

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними
Знать:
Функции производственных подразделений организаций и производственных связей между ними
Уметь:
Понимать функции производственных организаций и связей между ними

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Знать:
Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы
Уметь:
Применять правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы

ПКС-7.1: Выбор методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Знать:

Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

ПКС-7.2: Планирование и проведение необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Знать:
Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Уметь:
Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

ПКС-7.3: Использование физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Знать:
Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уметь:
Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
Знать:
Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.2: Обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Знать:
Актуальность и цели собственных исследований
Уметь:
Обосновать актуальность и цели собственных исследований

ПКС-8.3: Составление научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
Знать:
Методологию составления научно-обоснованных докладов
Уметь:
Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.4: Представление результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Знать:
Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Уметь:
Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	
Методику корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Основы анализа параметров работы технологического оборудования	
Методику разработки и планирования внедрения нового оборудования	
Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	

Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Основы технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Принципы формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах	
Основы использования промысловых баз данных, геологических отчетов	
Принципы ведения промысловой документации и отчетности	
Процесс подхода в практической деятельности.	
Функции производственных подразделений организаций и производственных связей между ними	
Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методы управления режимами их работы	
Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Типы необходимых экспериментов, обработки, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Принципы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Актуальность и цели собственных исследований	
Методологию составления научно-обоснованных докладов	
Методику создания и представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	
3.2	**Уметь:**
Применять знания об основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Анализировать параметры работы технологического оборудования	
Применять знания о разработке и планировании внедрения нового оборудования	
Диагностировать и проводить техническое обслуживание технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Применять полученные знания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Организовывать работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования	
Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Применять знания об оперативном сопровождении технологических процессов в области нефтегазового дела	
Применять знания о понятиях и видах промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах	
Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов	
Вести промысловую документацию и отчетность	
Применять процессный подход к практической деятельности	
Понимать функции производственных организаций и связей между ними	
Применять правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	

Обосновать актуальность и цели собственных исследований	
Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	
Навыками представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	
3.3	**Владеть:**

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.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Прикладная механика и материаловедение**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**9 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)	
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Знать:	
Уровень 1	Знать методики поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:	
Уровень 1	Уметь искать, собирать и обрабатывать, критически анализировать и синтезировать информацию

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации	
Знать:	
Уровень 1	Основы применения методик поиска, сбора и обработки информации
Уметь:	
Уровень 1	Применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
Знать:	
Уровень 1	Основы осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач	
Знать:	
Уровень 1	Методологию применения системного подхода для решения поставленных задач
Уметь:	
Уровень 1	Применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2.1: Выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач	
Знать:	
Уровень 1	Ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач

УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач	
Знать:	
Уровень 1	Методы оценки разных способов решения задач
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методы оценки разных способов решения задач

УК-2.3: Знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность	
Знать:	
Уровень 1	Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Уметь:	
Уровень 1	Применять знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
Знать:	
Уровень 1	Основы проведения анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Уметь:	
Уровень 1	Проводить анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения

УК-2.5: Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов	
Знать:	
Уровень 1	Основы анализа альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

УК-2.7: Владение методиками разработки цели и задач проекта	
Знать:	
Уровень 1	Методики разработки цели и задач проекта
Уметь:	
Уровень 1	Использовать методики разработки цели и задач проекта

УК-2.8: Владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	
Знать:	
Уровень 1	Методы оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

УК-3.1: Выбор основных методов, приемов и норм социального взаимодействия и работы в команде	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде

УК-3.2: Знание основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	
Знать:	
Уровень 1	Основные понятия и методы конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять знания основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

УК-3.3: Установление и поддержание контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе	
Знать:	
Уровень 1	Основы установления и поддержания контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
Уметь:	
Уровень 1	Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе

УК-3.4: Применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия

	внутри команды
Уметь:	
Уровень 1	Применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	Принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Выстраивать устные и письменные высказывания на русском и иностранном языках

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
Знать:	
Уровень 1	Правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
Уметь:	
Уровень 1	Применять правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	Методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Применять на практике методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках

УК-4.4: Применение навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
Знать:	
Уровень 1	Навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Уметь:	
Уровень 1	Применять навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	Методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

УК-5.1: Понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Уметь:	
Уровень 1	Понимать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах

УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Знать:	
Уровень 1	Разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Уметь:	
Уровень 1	Понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:

Уровень 1	Методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Уметь:	
Уровень 1	Применять простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.4: Применение навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	
Знать:	
Уровень 1	Навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Уметь:	
Уровень 1	Применять навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

УК-6.1: Понимание основных приемов эффективного управления собственным временем	
Знать:	
Уровень 1	Основные приемы эффективного управления собственным временем
Уметь:	
Уровень 1	Понимать основные приемы эффективного управления собственным временем

УК-6.2: Выбор основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	
Знать:	
Уровень 1	Основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

УК-6.3: Эффективное планирование и контроль собственного времени	
Знать:	
Уровень 1	Основы эффективного планирования и контроля собственного времени
Уметь:	
Уровень 1	Эффективно планировать и контролировать собственное время

УК-6.4: Использование методов саморегуляции, саморазвития и самообучения	
Знать:	
Уровень 1	Методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
Уметь:	
Уровень 1	Использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения

УК-6.5: Владение технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	
Знать:	
Уровень 1	Технологии приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
Уметь:	
Уровень 1	Владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков

УК-7.1: Выбор видов физических упражнений	
Знать:	
Уровень 1	Виды физических упражнений
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать физические упражнения

УК-7.2: Оценка роли и значения физической культуры в жизни человека и общества	
Знать:	
Уровень 1	Роли и значения физической культуры в жизни человека и общества
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать роль и значение физической культуры в жизни человека и общества

УК-7.3: Понимание научно-практических основ физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	
Знать:	
Уровень 1	Научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
Уметь:	
Уровень 1	Понимать научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

УК-7.4: Применение на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки	
Знать:	
Уровень 1	Средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
Уметь:	
Уровень 1	Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки

УК-7.5: Использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	
Знать:	
Уровень 1	Средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Уметь:	
Уровень 1	Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

УК-7.6: Выбор средств и методов укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8.1: Знание классификации и источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения	
Знать:	
Уровень 1	Классификации и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Уметь:	
Уровень 1	Уметь идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека

УК-8.2: Понимание причин, признаков и последствий опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Причины, признаки и последствия опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Уметь выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера

УК-8.3: Понимание принципов организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	
Знать:	
Уровень 1	Принципы организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Уметь:	
Уровень 1	Организовывать безопасность труда на предприятии, выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

УК-8.4: Поддержание безопасных условий жизнедеятельности

Знать:	
Уровень 1	Основы поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Уметь:	
Уровень 1	Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности

УК-8.5: Выявление признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций

УК-8.6: Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению	
Знать:	
Уровень 1	Методы оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению

УК-8.7: Выбор методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций

ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей

ОПК-1.3: Владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Знать:	
Уровень 1	Основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	
Знать:	
Уровень 1	Основы участия в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:	
Уровень 1	Участвовать в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	
Знать:	
Уровень 1	Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Уметь:	
Уровень 1	Взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов	
Знать:	
Уровень 1	Методологию определения потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Уметь:	
Уровень 1	Уметь определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы	
Знать:	
Уровень 1	Знание и сбор и обработка первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Уметь:	
Уровень 1	Собирать и обрабатывать первичные материалы по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером	
Знать:	
Уровень 1	Основы осуществления работ в контакте с супервайзером
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять рабоыт в контакте с супервайзером

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта	
Знать:	
Уровень 1	Основы оперативного выполнения требований рабочего проекта
Уметь:	
Уровень 1	Оперативно выполнять требования рабочего проекта

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов	
Знать:	
Уровень 1	Принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:	
Уровень 1	Определять принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные	
Знать:	
Уровень 1	Методы анализа хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в

	силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам	
Знать:	
Уровень 1	Методы оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Уметь:	
Уровень 1	Оценивать сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам

ОПК-2.8: Применение навыков работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ	
Знать:	
Уровень 1	Основы работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
Уметь:	
Уровень 1	Работать с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ

ОПК-3.1: Использование основ логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности	
Знать:	
Уровень 1	Знать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
Уметь:	
Уровень 1	Использовать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности

ОПК-3.2: Применение на практике элементов производственного менеджмента	
Знать:	
Уровень 1	Знать элементы производственного менеджмента
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять на практике элементы производственного менеджмента

ОПК-3.3: Применение навыков управления персоналом в небольшом производственном подразделении	
Знать:	
Уровень 1	Знать основы управления персоналом в небольшом производственном подразделении
Уметь:	
Уровень 1	Применять навыки управления персоналом в небольшом производственном подразделении

ОПК-3.4: Использование возможностей осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование	
Знать:	
Уровень 1	Знать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
Уметь:	
Уровень 1	Уметь использовать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование

ОПК-3.5: Изыскание возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства	
Знать:	
Уровень 1	Знать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
Уметь:	
Уровень 1	Уметь изыскивать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства

ОПК-3.6: Владение навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии	
Знать:	
Уровень 1	Знать основы принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять навыки принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности

	на предприятии

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	
Знать:	
Уровень 1	Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Уметь:	
Уровень 1	Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Методологию обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

ОПК-4.3: Владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	
Знать:	
Уровень 1	Технику экспериментирования с использованием пакетов программ
Уметь:	
Уровень 1	Проводить экспериментирование с использованием пакетов программ

ОПК-5.1: Представление этапов работы с современными информационными системами	
Знать:	
Уровень 1	Основы представления этапов работы с современными информационными системами
Уметь:	
Уровень 1	Представлять этапы работ с современными информационными системами

ОПК-5.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий	
Знать:	
Уровень 1	Методологию сбора, обработки и хранения информации с использованием информационных технологий
Уметь:	
Уровень 1	Собирать, обрабатывать и хранить информацию с использованием информационных технологи

ОПК-5.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-5.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5.5: 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	Методологию выбора нужных источников информации и данных, анализа, запоминания и передачи 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
Уметь:	

Уровень 1	Выбирать нужные источники информации и данных, анализировать, запоминать и передавать информацию 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

ОПК-6.1: Использование принципов информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	Принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
Уметь:	
Уровень 1	Использовать принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности

ОПК-6.2: Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	Методологию решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
Уметь:	
Уровень 1	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности

ОПК-6.3: Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности	
Знать:	
Уровень 1	Принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
Уметь:	
Уровень 1	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	
Знать:	
Уровень 1	Основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:	
Уровень 1	Уметь использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	
Знать:	
Уровень 1	Основы умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Уметь:	
Уровень 1	Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию	
Знать:	
Уровень 1	Основы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Уметь:	
Уровень 1	Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий	
Знать:	
Уровень 1	Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий

Уметь:	
Уровень 1	Применять знания об основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб	
Знать:	
Уровень 1	Основы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:	
Уровень 1	Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов	
Знать:	
Уровень 1	Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Уметь:	
Уровень 1	Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Назначения, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Методику анализа параметров работы технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Анализировать параметры работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Основы разработки и планирования внедрения нового оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда	
Знать:	
Уровень 1	Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Уметь:	
Уровень 1	Применять методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	
Знать:	
Уровень 1	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:	
Уровень 1	Применять правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков	
Знать:	
Уровень 1	Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Уметь:	
Уровень 1	Организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования	
Знать:	
Уровень 1	Методы осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей	
Знать:	
Уровень 1	Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ	
Знать:	
Уровень 1	Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Уметь:	
Уровень 1	Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела	
Знать:	
Уровень 1	Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Уметь:	
Уровень 1	Применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов	
Знать:	
Уровень 1	Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания понятий и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах	
Знать:	
Уровень 1	Методологию формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Уметь:	
Уровень 1	Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов
Знать:

Уровень 1	Промысловые базы данных, геологических отчетов
Уметь:	
Уровень 1	Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности	
Знать:	
Уровень 1	Основы ведения промысловой документации и отчетности
Уметь:	
Уровень 1	Вести промысловые документации и отчетности

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основы применения процессного подхода в практической деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Применять процессный подход в практической деятельности

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними	
Знать:	
Уровень 1	Функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними
Уметь:	
Уровень 1	Понимать функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
Знать:	
Уровень 1	Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Уметь:	
Уровень 1	Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы

ПКС-7.1: Выбор методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

ПКС-7.2: Планирование и проведение необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Знать:	
Уровень 1	Основы планирования и проведения необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Уметь:	
Уровень 1	Планировать и проводить необходимые эксперименты, обработку, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

ПКС-7.3: Использование физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уметь:	
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.2: Обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	
Знать:	
Уровень 1	Основы обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Уметь:	
Уровень 1	Обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах

ПКС-8.3: Составление научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли	
Знать:	
Уровень 1	Методологию составления научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
Уметь:	
Уровень 1	Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.4: Представление результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации	
Знать:	
Уровень 1	Основы представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Уметь:	
Уровень 1	Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач	
Знать:	
Уровень 1	Знать понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять знания о понятийном аппарате экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач	
Знать:	
Уровень 1	Знать экономические знания при выполнении практических задач
Уметь:	
Уровень 1	Уметь применять экономические знания при выполнении практических задач

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Уметь:	
Уровень 1	Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1: Знает действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
Знать:	
Уровень 1	Знать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Уметь:	
Уровень 1	Уметь рассматривать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Методики поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.1.2	Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
3.1.3	Основы применения методик поиска, сбора и обработки информации
3.1.4	Основы осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
3.1.5	Методологию применения системного подхода для решения поставленных задач
3.1.6	Ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач
3.1.7	Методы оценки разных способов решения задач
3.1.8	Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
3.1.9	Основы проведения анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
3.1.10	Основы анализа альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
3.1.11	Нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
3.1.12	Методики разработки цели и задач проекта
3.1.13	Методы оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
3.1.14	Основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде
3.1.15	Основные понятия и методы конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
3.1.16	Основы установления и поддержания контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
3.1.17	Основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
3.1.18	Принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
3.1.19	Методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
3.1.20	Методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
3.1.21	Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
3.1.22	Разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.1.23	Методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.1.24	Навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
3.1.25	Основные приемы эффективного управления собственным временем
3.1.26	Основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
3.1.27	Основы эффективного планирования и контроля собственного времени
3.1.28	Методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
3.1.29	Технологии приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
3.1.30	Виды физических упражнений
3.1.31	Роли и значения физической культуры в жизни человека и общества
3.1.32	Научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
3.1.33	Средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
3.1.34	Средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
3.1.35	Средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
3.1.36	Классификации и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
3.1.37	Причины, признаки и последствия опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций
3.1.38	Принципы организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

3.1.39	Основы поддержания безопасных условий жизнедеятельности
3.1.40	Признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
3.1.41	Методы оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
3.1.42	Методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
3.1.43	Основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
3.1.44	Основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
3.1.45	Основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
3.1.46	Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
3.1.47	Основы участия в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
3.1.48	Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
3.1.49	Методологию определения потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
3.1.50	Знание и сбор и обработка первичных материалов по заданию руководства проектной службы
3.1.51	Основы осуществления работ в контакте с супервайзером
3.1.52	Основы оперативного выполнения требований рабочего проекта
3.1.53	Принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
3.1.54	Методы анализа хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
3.1.55	Методы оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
3.1.56	Основы работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
3.1.57	Знать элементы производственного менеджмента
3.1.58	Знать основы управления персоналом в небольшом производственном подразделении
3.1.59	Знать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
3.1.60	Знать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
3.1.61	Знать основы принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
3.1.62	Методологию обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
3.1.63	Технику экспериментирования с использованием пакетов программ
3.1.64	Основы представления этапов работы с современными информационными системами
3.1.65	Методологию сбора, обработки и хранения информации с использованием информационных технологий
3.1.66	Цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
3.1.67	Прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
3.1.68	Методологию выбора нужных источников информации и данных, анализа, запоминания и передачи 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
3.1.69	Принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
3.1.70	Методологию решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
3.1.71	Принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
3.1.72	Основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.1.73	Основы умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.1.74	Основы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
3.1.75	Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
3.1.76	Основы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
3.1.77	Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
3.1.78	Назначения, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
3.1.79	Анализ параметров работы технологического оборудования

3.1.80	Основы разработки и планирования внедрения нового оборудования
3.1.81	Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
3.1.82	Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
3.1.83	Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
3.1.84	Методы осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
3.1.85	Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
3.1.86	Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
3.1.87	Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
3.1.88	Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
3.1.89	Методологию формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
3.1.90	Промысловые базы данных, геологических отчетов
3.1.91	Основы ведения промысловой документации и отчетности
3.1.92	Основы применения процессного подхода в практической деятельности
3.1.93	Функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними
3.1.94	Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
3.1.95	Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
3.1.96	Основы планирования и проведения необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
3.1.97	Основы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
3.1.98	Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
3.1.99	Основы обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
3.1.100	Методологию составления научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
3.1.101	Основы представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
3.1.102	Знать понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
3.1.103	Знать экономические знания при выполнении практических задач
3.1.104	Основы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
3.1.105	Знать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
3.1.106	Основы выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
3.1.107	
3.1.108	
3.1.109	
3.1.110	
3.1.111	
3.1.112	
3.1.113	
3.1.114	
3.1.115	
3.1.116	
3.1.117	
3.1.118	
3.1.119	
3.1.120	
3.1.121	
3.1.122	
3.1.123	
3.1.124	
3.1.125	

3.1.126	
3.1.127	
3.1.128	
3.1.129	
3.1.130	
3.1.131	
3.1.132	
3.1.133	
3.1.134	
3.1.135	
3.1.136	
3.1.137	
3.1.138	
3.1.139	
3.1.140	
3.1.141	
3.1.142	
3.1.143	
3.1.144	
3.1.145	
3.1.146	
3.1.147	
3.1.148	
3.1.149	
3.1.150	
3.1.151	
3.1.152	
3.1.153	
3.1.154	
3.1.155	
3.1.156	
3.1.157	
3.1.158	
3.1.159	
3.1.160	
3.1.161	
3.1.162	
3.1.163	
3.1.164	
3.1.165	
3.1.166	
3.1.167	
3.1.168	
3.1.169	
3.1.170	
3.1.171	
3.1.172	
3.1.173	
3.1.174	
3.1.175	
3.1.176	
3.1.177	
3.1.178	
3.1.179	
3.1.180	
3.1.181	
3.1.182	

3.1.183	
3.1.184	
3.1.185	
3.1.186	
3.1.187	
3.1.188	
3.1.189	
3.1.190	
3.1.191	
3.1.192	
3.1.193	
3.1.194	
3.1.195	
3.1.196	
3.1.197	
3.1.198	
3.1.199	
3.1.200	
3.1.201	
3.1.202	
3.1.203	
3.1.204	
3.1.205	
3.1.206	
3.1.207	
3.1.208	
3.1.209	
3.1.210	
3.1.211	
3.1.212	
3.1.213	
3.1.214	
3.1.215	
3.1.216	
3.1.217	
3.1.218	
3.1.219	
3.1.220	
3.1.221	
3.1.222	
3.1.223	
3.1.224	
3.1.225	
3.1.226	
3.1.227	
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Уметь искать, собирать и обрабатывать, критически анализировать и синтезировать информацию
3.2.2	Выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
3.2.3	Применять методики поиска, сбора и обработки информации
3.2.4	Применять системный подход для решения поставленных задач
3.2.5	Выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач
3.2.6	Выбирать методы оценки разных способов решения задач
3.2.7	Применять знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
3.2.8	Проводить анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
3.2.9	Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов
3.2.10	Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
3.2.11	Использовать методики разработки цели и задач проекта

3.2.12	Оценивать потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
3.2.13	Выбирать основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде
3.2.14	Уметь применять знания основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
3.2.15	Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе
3.2.16	Применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
3.2.17	Выстраивать устные и письменные высказывания на русском и иностранном языках
3.2.18	Применять правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
3.2.19	Применять на практике методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
3.2.20	Применять навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
3.2.21	Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
3.2.22	Понимать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
3.2.23	Понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.2.24	Применять простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.2.25	Применять навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
3.2.26	Понимать основные приемы эффективного управления собственным временем
3.2.27	Выбирать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
3.2.28	Эффективно планировать и контролировать собственное время
3.2.29	Использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
3.2.30	Владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
3.2.31	Выбирать физические упражнения
3.2.32	Оценивать роль и значение физической культуры в жизни человека и общества
3.2.33	Понимать научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
3.2.34	Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
3.2.35	Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
3.2.36	Выбирать средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
3.2.37	Уметь идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
3.2.38	Уметь выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
3.2.39	Организовывать безопасность труда на предприятии, выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
3.2.40	Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности
3.2.41	Выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
3.2.42	Оценивать вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
3.2.43	Выбирать методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
3.2.44	Использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
3.2.45	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
3.2.46	Использовать основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
3.2.47	Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
3.2.48	Участвовать в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
3.2.49	Взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
3.2.50	Уметь определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
3.2.51	Собирать и обрабатывать первичные материалы по заданию руководства проектной службы
3.2.52	Осуществлять работы в контакте с супервайзером
3.2.53	Оперативно выполнять требования рабочего проекта

3.2.54	Определять принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
3.2.55	Анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
3.2.56	Оценивать сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
3.2.57	Работать с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
3.2.58	Использовать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
3.2.59	Уметь применять на практике элементы производственного менеджмента
3.2.60	Применять навыки управления персоналом в небольшом производственном подразделении
3.2.61	Уметь использовать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
3.2.62	Уметь изыскивать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
3.2.63	Уметь применять навыки принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
3.2.64	Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
3.2.65	Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
3.2.66	Проводить экспериментирование с использованием пакетов программ
3.2.67	Представлять этапы работ с современными информационными системами
3.2.68	Собирать, обрабатывать и хранить информацию с использованием информационных технологи
3.2.69	Выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
3.2.70	Применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
3.2.71	Выбирать нужные источники информации и данных, анализировать, запоминать и передавать информацию 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
3.2.72	Использовать принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
3.2.73	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
3.2.74	Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
3.2.75	Уметь использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.2.76	Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.2.77	Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию
3.2.78	Применять знания об основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
3.2.79	Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
3.2.80	Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
3.2.81	Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
3.2.82	Анализировать параметры работы технологического оборудования
3.2.83	Разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
3.2.84	Применять методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
3.2.85	Применять правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
3.2.86	Организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
3.2.87	Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
3.2.88	Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
3.2.89	Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
3.2.90	Применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

3.2.91	Применять знания понятий и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
3.2.92	Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах
3.2.93	Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов
3.2.94	Вести промысловые документации и отчетности
3.2.95	Применять процессный подход в практической деятельности
3.2.96	Понимать функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними
3.2.97	Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
3.2.98	Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
3.2.99	Планировать и проводить необходимые эксперименты, обработку, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
3.2.100	Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
3.2.101	Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
3.2.102	Обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
3.2.103	Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли
3.2.104	Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации
3.2.105	Уметь применять знания о понятийном аппарате экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
3.2.106	Уметь применять экономические знания при выполнении практических задач
3.2.107	Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
3.2.108	Уметь рассматривать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
3.2.109	Выбирать способ решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
3.2.110	
3.2.111	
3.2.112	
3.2.113	
3.2.114	
3.2.115	
3.2.116	
3.2.117	
3.2.118	
3.2.119	
3.2.120	
3.2.121	
3.2.122	
3.2.123	
3.2.124	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
3.3.2	Выбора актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
3.3.3	Применения методик поиска, сбора и обработки информации
3.3.4	Осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
3.3.5	Применения системного подхода для решения поставленных задач
3.3.6	Выбора ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
3.3.7	Выбора методов оценки разных способов решения задач
3.3.8	Применения знания действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность
3.3.9	Проведения анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
3.3.10	Анализа альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
3.3.11	Использования нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
3.3.12	Владения методиками разработки цели и задач проекта
3.3.13	Владения методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

3.3.14	Выбора основных методов, приемов и норм социального взаимодействия и работы в команде
3.3.15	Применения знаний основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
3.3.16	Установления и поддержания контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
3.3.17	Применения основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
3.3.18	Построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
3.3.19	Применения правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
3.3.20	Применения на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
3.3.21	Применения навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
3.3.22	Владения методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
3.3.23	Понимания закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
3.3.24	Понимания и восприятия разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.3.25	Применения простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.3.26	Применения навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
3.3.27	Понимания основных приемов эффективного управления собственным временем
3.3.28	Выбора основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования
3.3.29	Эффективного планирования и контроля собственного времени
3.3.30	Использования методов саморегуляции, саморазвития и самообучения
3.3.31	Владения технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
3.3.32	Выбора видов физических упражнений
3.3.33	Оценки роли и значения физической культуры в жизни человека и общества
3.3.34	Понимания научно-практических основ физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
3.3.35	Применения на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
3.3.36	Использования средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
3.3.37	Выбора средств и методов укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
3.3.38	Идентификации угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
3.3.39	Выбора методов защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера
3.3.40	Организации безопасности труда на предприятии, выбора технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
3.3.41	Поддержания безопасных условий жизнедеятельности
3.3.42	Выявления признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций
3.3.43	Оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
3.3.44	Выбора методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
3.3.45	Использования основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
3.3.46	Использования основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
3.3.47	Владения основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
3.3.48	Понимания принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
3.3.49	Участия в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
3.3.50	Взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
3.3.51	Определения потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
3.3.52	Участия в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
3.3.53	Осуществления работы в контакте с супервайзером
3.3.54	Оперативного выполнения требований рабочего проекта
3.3.55	Определения принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов

3.3.56	Анализа хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
3.3.57	Оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
3.3.58	Применения навыков работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
3.3.59	Использования основ логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
3.3.60	Применения на практике элементов производственного менеджмента
3.3.61	Применения навыков управления персоналом в небольшом производственном подразделении
3.3.62	Использования возможностей осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
3.3.63	Изыскания возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
3.3.64	Владения навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
3.3.65	Сопоставления технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
3.3.66	Обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
3.3.67	Владения техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
3.3.68	Представления этапов работы с современными информационными системами
3.3.69	Сбора, обработки и хранения информации с использованием информационных технологий
3.3.70	Выбора цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
3.3.71	Применения прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
3.3.72	Выбора нужных источников информации и данных, анализа, запоминания и передачи 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
3.3.73	Использования принципов информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
3.3.74	Решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
3.3.75	Использования основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
3.3.76	Демонстрации умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
3.3.77	Владения навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
3.3.78	Применения знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
3.3.79	Корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
3.3.80	Применения знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
3.3.81	Анализа параметров работы технологического оборудования
3.3.82	Разработки и планирования внедрения нового оборудования
3.3.83	Владения методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
3.3.84	Понимания правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
3.3.85	Организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
3.3.86	Осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
3.3.87	Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
3.3.88	Принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
3.3.89	Владения навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
3.3.90	Применения знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
3.3.91	Формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
3.3.92	Использования промысловых баз данных, геологических отчетов
3.3.93	Ведения промысловой документации и отчетности
3.3.94	Применения процессного подхода в практической деятельности

3.3.95	Понимания функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними
3.3.96	Использования правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
3.3.97	Выбора методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
3.3.98	Планирования и проведения необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
3.3.99	Использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
3.3.100	Применения знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
3.3.101	Обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
3.3.102	Составления научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
3.3.103	Представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
3.3.104	Применения знаний о понятийном аппарате экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
3.3.105	Применения экономических знаний при выполнении практических задач
3.3.106	Принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
3.3.107	Применения знаний действующих правовых норм по борьбе с коррупцией, способов профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
3.3.108	Определения выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
3.3.109	
3.3.110	
3.3.111	
3.3.112	
3.3.113	
3.3.114	
3.3.115	
3.3.116	
3.3.117	
3.3.118	
3.3.119	
3.3.120	

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Типовые вопросы на защите ВКР:
1. Как изменяется относительная проницаемость по нефти при наличии мобильного газа в пласте?
2. Какая обсадная колонна служит для изоляции горизонтов и извлечения нефти и газа из пласта на поверхность?
3. Укажите противовыбросовое оборудование, применяемое при бурении.
4. Укажите оборудование для разобщения межколонных пространств.
5. Укажите элементы оснастки эксплуатационной колонны.
6. Укажите элементы буровой установки.
7. Какими свойствами характеризуются пластовые воды?
8. Назовите горные выработки, из которых можно добывать нефть.
9. Укажите ежегодную добычу нефти в мире
10. Определите механические способы бурения
11. Как называются скважины, предназначенные для уточнения режима работы пласта и степени выработки участков месторождения?
12. Как называется сооружение групп скважин с общего основания ограниченной площади, на котором размещается буровая установка и оборудование?
13 Особенности эксплуатации газоконденсатных месторождений.
14. В каких долях определяют количественное распределение компонентов в природном газе?
15. Влияние различных параметров в залежи на давление насыщения.
16. Объемный коэффициент нефти.
17. Структурно-механические свойства аномально-вязких нефтей.
18. Особенности газоконденсатных месторождений.
19. Углеводородный состав нефтей.
20. Физические свойства нефти (перечислить).

3.2. Темы письменных работ

Примерные темы выпускных квалификационных работ:
1. Модернизация газоперекачивающих агрегатов с внедрением «сухих» газовых уплотнений на объектах добычи и транспорта газа.
2. Пути увеличения эффективности работы штанговых насосных установок при добыче высоковязких нефтей.
3. Технология строительства нефтяных скважин.
4. Капитальный ремонт участка нефтепровода.
5. Капитальный ремонт нефтяных скважин.
6. Технология подземного капитального ремонта скважин по устранению негерметичности обсадной колонны.
7. Технология подземного капитального ремонта скважин по исправлению негерметичности цементного кольца.
8. Проект мероприятий по повышению эффективности способов освоения скважин после текущих подземных ремонтов.
9. Технология подземного капитального ремонта скважин по изоляции вод.
10. Технология добычи нефти при помощи УЭЦН на месторождении.

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

_____

_____

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная механика и материаловедение**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): д.т.н., профессор, Волокитин Г.Г.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	4 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Сам. работа	324	324	324	324
Итого	324	324	324	324

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
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. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б3
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1.1: Выбор методик поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Знать:
Знать методики поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации
Уметь:
Уметь искать, собирать и обрабатывать, критически анализировать и синтезировать информацию

УК-1.2: Выбор актуальных российских и зарубежных источников информации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

УК-1.3: Применение методик поиска, сбора и обработки информации
Знать:
Основы применения методик поиска, сбора и обработки информации
Уметь:
Применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: Осуществление критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Знать:
Основы осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников
Уметь:
Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.5: Применение системного подхода для решения поставленных задач
Знать:
Методологию применения системного подхода для решения поставленных задач
Уметь:
Применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2.1: Выбор ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач
Знать:
Ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач
Уметь:
Выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач

УК-2.2: Выбор методов оценки разных способов решения задач
Знать:
Методы оценки разных способов решения задач
Уметь:
Выбирать методы оценки разных способов решения задач

УК-2.3: Знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность

Знать:
Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Уметь:
Применять знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность

УК-2.4: Проведение анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Знать:
Основы проведения анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения
Уметь:
Проводить анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения

УК-2.5: Анализ альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
Знать:
Основы анализа альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов
Уметь:
Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

УК-2.6: Использование нормативно-правовой документации в сфере профессиональной деятельности
Знать:
Нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
Уметь:
Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

УК-2.7: Владение методиками разработки цели и задач проекта
Знать:
Методики разработки цели и задач проекта
Уметь:
Использовать методики разработки цели и задач проекта

УК-2.8: Владение методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
Знать:
Методы оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта
Уметь:
Оценивать потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

УК-3.1: Выбор основных методов, приемов и норм социального взаимодействия и работы в команде
Знать:
Основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде
Уметь:
Выбирать основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде

УК-3.2: Знание основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Знать:
Основные понятия и методы конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Уметь:
Уметь применять знания основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

УК-3.3: Установление и поддержание контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
Знать:
Основы установления и поддержания контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
Уметь:
Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе

УК-3.4: Применение основных методов и норм социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Знать:
Основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Уметь:
Применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Знать:
Принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:
Выстраивать устные и письменные высказывания на русском и иностранном языках

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Знать:
Правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
Уметь:
Применять правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Знать:
Методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Уметь:
Применять на практике методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках

УК-4.4: Применение навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Знать:
Навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Уметь:
Применять навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Знать:
Методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Уметь:
Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

УК-5.1: Понимание закономерностей и особенностей социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Знать:
Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Уметь:
Понимать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах

УК-5.2: Понимание и восприятие разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Знать:
Разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Уметь:
Понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.3: Применение простейших методов адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Знать:
Методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Уметь:
Применять простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-5.4: Применение навыков общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Знать:
Навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Уметь:
Применять навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения

УК-6.1: Понимание основных приемов эффективного управления собственным временем
Знать:
Основные приемы эффективного управления собственным временем
Уметь:
Понимать основные приемы эффективного управления собственным временем

УК-6.2: Выбор основных методик самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
Знать:
Основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
Уметь:
Выбирать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

УК-6.3: Эффективное планирование и контроль собственного времени
Знать:
Основы эффективного планирования и контроля собственного времени
Уметь:
Эффективно планировать и контролировать собственное время

УК-6.4: Использование методов саморегуляции, саморазвития и самообучения
Знать:
Методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
Уметь:
Использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения

УК-6.5: Владение технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
Знать:
Технологии приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
Уметь:
Владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков

УК-7.1: Выбор видов физических упражнений
Знать:
Виды физических упражнений
Уметь:
Выбирать физические упражнения

УК-7.2: Оценка роли и значения физической культуры в жизни человека и общества
Знать:
Роли и значения физической культуры в жизни человека и общества
Уметь:
Оценивать роль и значение физической культуры в жизни человека и общества

УК-7.3: Понимание научно-практических основ физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
Знать:
Научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
Уметь:
Понимать научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

УК-7.4: Применение на практике разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
Знать:
Средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
Уметь:
Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки

УК-7.5: Использование средств и методов физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Знать:
Средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Уметь:
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

УК-7.6: Выбор средств и методов укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Знать:
Средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8.1: Знание классификации и источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Знать:
Классификации и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Уметь:
Уметь идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека

УК-8.2: Понимание причин, признаков и последствий опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций
Знать:
Причины, признаки и последствия опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций
Уметь:
Уметь выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера

УК-8.3: Понимание принципов организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Знать:
Принципы организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Уметь:
Организовывать безопасность труда на предприятии, выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

УК-8.4: Поддержание безопасных условий жизнедеятельности
Знать:
Основы поддержания безопасных условий жизнедеятельности

Уметь:
Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности

УК-8.5: Выявление признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций
Знать:
Признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
Уметь:
Выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций

УК-8.6: Оценка вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
Знать:
Методы оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
Уметь:
Оценивать вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению

УК-8.7: Выбор методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Знать:
Методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Уметь:
Выбирать методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций

ОПК-1.1: Использование основных законов дисциплин инженерно-механического модуля
Знать:
Основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Уметь:
Использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.2: Использование основных законов естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей
Знать:
Основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Уметь:
Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей

ОПК-1.3: Владение основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Знать:
Основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Уметь:
Использовать основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

ОПК-1.4: Понимание принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Знать:
Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Уметь:
Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов

ОПК-1.5: Участие, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Знать:
Основы участия в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Уметь:

Участвовать в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования

ОПК-1.6: Владение навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Знать:
Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Уметь:
Взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия

ОПК-2.1: Определение потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знать:
Методологию определения потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Уметь:
Уметь определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов

ОПК-2.2: Участие в сборе и обработке первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Знать:
Знание и сбор и обработка первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Уметь:
Собирать и обрабатывать первичные материалы по заданию руководства проектной службы

ОПК-2.3: Осуществление работ в контакте с супервайзером
Знать:
Основы осуществления работ в контакте с супервайзером
Уметь:
Осуществлять рабоыт в контакте с супервайзером

ОПК-2.4: Владение навыками оперативного выполнения требований рабочего проекта
Знать:
Основы оперативного выполнения требований рабочего проекта
Уметь:
Оперативно выполнять требования рабочего проекта

ОПК-2.5: Определение принципиальных различий в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Знать:
Принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Уметь:
Определять принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов

ОПК-2.6: Анализ хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Знать:
Методы анализа хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Уметь:
Анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные

ОПК-2.7: Оценка сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Знать:
Методы оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Уметь:
Оценивать сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам

ОПК-2.8: Применение навыков работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
Знать:
Основы работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
Уметь:
Работать с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ

ОПК-3.1: Использование основ логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
Знать:
Знать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
Уметь:
Использовать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности

ОПК-3.2: Применение на практике элементов производственного менеджмента
Знать:
Знать элементы производственного менеджмента
Уметь:
Уметь применять на практике элементы производственного менеджмента

ОПК-3.3: Применение навыков управления персоналом в небольшом производственном подразделении
Знать:
Знать основы управления персоналом в небольшом производственном подразделении
Уметь:
Применять навыки управления персоналом в небольшом производственном подразделении

ОПК-3.4: Использование возможностей осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
Знать:
Знать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
Уметь:
Уметь использовать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование

ОПК-3.5: Изыскание возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
Знать:
Знать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
Уметь:
Уметь изыскивать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства

ОПК-3.6: Владение навыками принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
Знать:
Знать основы принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
Уметь:
Уметь применять навыки принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии

ОПК-4.1: Сопоставление технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Знать:
Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Уметь:
Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2: Обработка результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Знать:
Методологию обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Уметь:
Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов

ОПК-4.3: Владение техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
Знать:
Технику экспериментирования с использованием пакетов программ
Уметь:
Проводить экспериментирование с использованием пакетов программ

ОПК-5.1: Представление этапов работы с современными информационными системами
Знать:
Основы представления этапов работы с современными информационными системами
Уметь:
Представлять этапы работ с современными информационными системами

ОПК-5.2: Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий
Знать:
Методологию сбора, обработки и хранения информации с использованием информационных технологий
Уметь:
Собирать, обрабатывать и хранить информацию с использованием информационных технологи

ОПК-5.3: Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Знать:
Цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Уметь:
Выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности

ОПК-5.4: Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности
Знать:
Прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Уметь:
Применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5.5: 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:
Методологию выбора нужных источников информации и данных, анализа, запоминания и передачи 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
Уметь:
Выбирать нужные источники информации и данных, анализировать, запоминать и передавать информацию 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

ОПК-6.1: Использование принципов информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
Знать:
Принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
Уметь:
Использовать принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности

ОПК-6.2: Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
Знать:
Методологию решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
Уметь:
Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности

ОПК-6.3: Владение навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
Знать:
Принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
Уметь:
Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

ОПК-7.1: Использование основных видов и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Знать:
Основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Уметь:
Уметь использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью

ОПК-7.2: Демонстрация умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Знать:
Основы умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Уметь:
Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами

ОПК-7.3: Владение навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Знать:
Основы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Уметь:
Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию

ПКС-1.1: Применение знаний основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Знать:
Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Уметь:
Применять знания об основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий

ПКС-1.2: Корректировка технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Знать:
Основы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Уметь:
Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб

ПКС-1.3: Владение навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Знать:
Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

Уметь:
Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов

ПКС-2.1: Применение знаний назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Знать:
Назначения, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Уметь:
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
Методику анализа параметров работы технологического оборудования
Уметь:
Анализировать параметры работы технологического оборудования

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
Основы разработки и планирования внедрения нового оборудования
Уметь:
Разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования

ПКС-2.4: Владение методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Знать:
Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Уметь:
Применять методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПКС-3.1: Понимание правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Знать:
Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Уметь:
Применять правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций

ПКС-3.2: Организация работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Знать:
Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Уметь:
Организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков

ПКС-3.3: Осуществление технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Знать:
Методы осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Уметь:
Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования

ПКС-4.1: Применение знаний по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Знать:

Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Уметь:
Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей

ПКС-4.2: Принятие исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Знать:
Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Уметь:
Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ

ПКС-4.3: Владение навыками оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Знать:
Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Уметь:
Применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела

ПКС-5.1: Применение знаний понятия и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Знать:
Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Уметь:
Применять знания понятий и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

ПКС-5.2: Формирование заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Знать:
Методологию формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Уметь:
Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах

ПКС-5.3: Использование промысловых баз данных, геологических отчетов
Знать:
Промысловые базы данных, геологических отчетов
Уметь:
Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов

ПКС-5.4: Ведение промысловой документации и отчетности
Знать:
Основы ведения промысловой документации и отчетности
Уметь:
Вести промысловые документации и отчетности

ПКС-6.1: Применение процессного подхода в практической деятельности
Знать:
Основы применения процессного подхода в практической деятельности
Уметь:
Применять процессный подход в практической деятельности

ПКС-6.2: Понимание функций производственных подразделений организации и производственных связей между ними
Знать:
Функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними

Уметь:
Понимать функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними

ПКС-6.3: Использование правил технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Знать:
Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Уметь:
Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы

ПКС-7.1: Выбор методов анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Знать:
Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли

ПКС-7.2: Планирование и проведение необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Знать:
Основы планирования и проведения необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Уметь:
Планировать и проводить необходимые эксперименты, обработку, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов

ПКС-7.3: Использование физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Знать:
Основы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Уметь:
Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ПКС-8.1: Применение знаний о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли
Знать:
Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.2: Обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Знать:
Основы обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Уметь:
Обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах

ПКС-8.3: Составление научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
Знать:
Методологию составления научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
Уметь:
Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли

ПКС-8.4: Представление результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации

Знать:
Основы представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Уметь:
Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации

УК-9.1: Знает понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Знать:
Знать понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Уметь:
Уметь применять знания о понятийном аппарате экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач

УК-9.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач
Знать:
Знать экономические знания при выполнении практических задач
Уметь:
Уметь применять экономические знания при выполнении практических задач

УК-9.3: Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Знать:
Основы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Уметь:
Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10.1: Знает действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Знать:
Знать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Уметь:
Уметь рассматривать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней

УК-10.2: Умеет определять выбор способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Знать:
Основы выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению
Уметь:
Выбирать способ решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
Знать методики поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации	
Актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	
Основы применения методик поиска, сбора и обработки информации	
Основы осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников	
Методологию применения системного подхода для решения поставленных задач	
Ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач	
Методы оценки разных способов решения задач	
Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	
Основы проведения анализа поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
Основы анализа альтернативных вариантов для достижения намеченных результатов	
Нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	
Методики разработки цели и задач проекта	
Методы оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	
Основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде	

Основные понятия и методы конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Основы установления и поддержания контактов, обеспечивающих успешную работу в коллективе
Основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации
Методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах
Разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Основные приемы эффективного управления собственным временем
Основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
Основы эффективного планирования и контроля собственного времени
Методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
Технологии приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
Виды физических упражнений
Роли и значения физической культуры в жизни человека и общества
Научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
Средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки
Средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Классификации и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения
Причины, признаки и последствия опасностей, выбор способов защиты от чрезвычайных ситуаций
Принципы организации безопасности труда на предприятии, выбор технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Основы поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
Методы оценки вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению
Методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций
Основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
Основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды
Принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов
Основы участия в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования
Основы делового взаимодействия с сервисной службой и оценивание их рекомендаций с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Методологию определения потребности в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Знание и сбор и обработка первичных материалов по заданию руководства проектной службы
Основы осуществления работ в контакте с супервайзером
Основы оперативного выполнения требований рабочего проекта
Принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Методы анализа хода реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Методы оценки сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Основы работы с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
Знать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
Знать элементы производственного менеджмента
Знать основы управления персоналом в небольшом производственном подразделении
Знать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
Знать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
Знать основы принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
Технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

Методологию обработки результатов научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Технику экспериментирования с использованием пакетов программ
Основы представления этапов работы с современными информационными системами
Методологию сбора, обработки и хранения информации с использованием информационных технологий
Цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Методологию выбора нужных источников информации и данных, анализа, запоминания и передачи 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
Принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
Методологию решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
Принципы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
Основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Основы умения обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Основы составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., с опорой на реальную ситуацию
Основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий
Основы корректировки технологических процессов с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Основы руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Назначения, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования
Методику анализа параметров работы технологического оборудования
Основы разработки и планирования внедрения нового оборудования
Методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Основы организации работы по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Методы осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования
Технологические процессы в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Принципы принятия исполнительских решений при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Основы оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Понятия и виды промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов
Методологию формирования заявок на промысловые исследования, потребность в материалах
Промысловые базы данных, геологических отчетов
Основы ведения промысловой документации и отчетности
Основы применения процессного подхода в практической деятельности
Функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними
Правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы
Методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли
Основы планирования и проведения необходимых экспериментов, обработка, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов
Основы использования физико-математического аппарата для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Направления научных исследований в нефтегазовой отрасли
Основы обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах
Методологию составления научно-обоснованных докладов по проблемам в нефтегазовой отрасли
Основы представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
Знать понятийный аппарат экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач
Знать экономические знания при выполнении практических задач
Основы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Знать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
Основы выбора способа решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению

3.2	Уметь:
Уметь искать, собирать и обрабатывать, критически анализировать и синтезировать информацию	
Выбирать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности	
Применять методики поиска, сбора и обработки информации	
Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников	
Применять системный подход для решения поставленных задач	
Выбирать ресурсы и ограничения для решения профессиональных задач	
Выбирать методы оценки разных способов решения задач	
Применять знание действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность	
Проводить анализ поставленной цели и формулирование задач, которые необходимо решить для ее достижения	
Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	
Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	
Использовать методики разработки цели и задач проекта	
Оценивать потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	
Выбирать основные методы, приемы и нормы социального взаимодействия и работы в команде	
Уметь применять знания основных понятий и методов конфликтологии, технологий межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	
Устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе	
Применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	
Выстраивать устные и письменные высказывания на русском и иностранном языках	
Применять правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	
Применять на практике методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
Применять навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
Понимать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах	
Понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Применять простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	
Применять навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	
Понимать основные приемы эффективного управления собственным временем	
Выбирать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	
Эффективно планировать и контролировать собственное время	
Использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	
Владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	
Выбирать физические упражнения	
Оценивать роль и значение физической культуры в жизни человека и общества	
Понимать научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	
Применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки	
Использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	
Выбирать средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
Уметь идентифицировать угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека	
Уметь выбирать методы защиты человека от угроз (опасностей) природного и техногенного характера	
Организовывать безопасность труда на предприятии, выбирать технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	
Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности	
Выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций	
Оценивать вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению	
Выбирать методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций	
Использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	
Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правил построения технических схем и чертежей	
Использовать основные методы геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	
Понимать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов	
Участвовать в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	

Взаимодействовать с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия
Уметь определять потребность в промысловом материале, необходимом для составления рабочих проектов
Собирать и обрабатывать первичные материалы по заданию руководства проектной службы
Осуществлять рабоыт в контакте с супервайзером
Оперативно выполнять требования рабочего проекта
Определять принципиальные различия в подходах к проектированию технических объектов, систем и технологических процессов
Анализировать ход реализации требований рабочего проекта при выполнении технологических процессов, в силу своей компетенции внесение корректировки в проектные данные
Оценивать сходимости результатов расчетов, получаемых по различным методикам
Работать с ЭВМ, с использованием новых методов и пакетов программ
Использовать основы логистики, применительно к нефтегазовому предприятию, когда основные технологические операции совершаются в условиях неопределенности
Уметь применять на практике элементы производственного менеджмента
Применять навыки управления персоналом в небольшом производственном подразделении
Уметь использовать возможности осуществления предпринимательской деятельности на вверенном объекте и ее законодательное регулирование
Уметь изыскивать возможности сочетания выполнения основных обязанностей с элементами предпринимательства
Уметь применять навыки принципиальной оценки применяемых видов предпринимательской деятельности на предприятии
Сопоставлять технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве
Обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов
Проводить экспериментирование с использованием пакетов программ
Представлять этапы работ с современными информационными системами
Собирать, обрабатывать и хранить информацию с использованием информационных технологи
Выбирать цифровые технологии для решения конкретных задач профессиональной деятельности
Применять прикладное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Выбирать нужные источники информации и данных, анализировать, запоминать и передавать информацию 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
Использовать принципы информационно-коммуникационных технологий и основных требований информационной безопасности
Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности
Решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе современных информационных технологий и с учетом требований информационной безопасности
Уметь использовать основные виды и содержания макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
Обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами
Составлять отчеты, обзоры, справки, заявки и др., с опорой на реальную ситуацию
Применять знания об основных производственных процессах, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
Корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб
Руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов
Применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования, принципов организации и технологии ремонтных работ, методов монтажа, регулировки и наладки оборудования
Анализировать параметры работы технологического оборудования
Разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования
Применять методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда
Применять правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
Организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценка рисков
Осуществлять технический контроль состояния и работоспособности технологического оборудования
Применять знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей
Принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определение порядка выполнения работ
Применять навыки оперативного сопровождения технологических процессов в области нефтегазового дела
Применять знания понятий и видов промысловой документации и предъявляемых к ним требований; видов и требований к промысловой отчетности, основных отчетных документов, сроков предоставления, алгоритмов формирования отчетов

Формировать заявки на промысловые исследования, потребность в материалах	
Использовать промысловые базы данных, геологических отчетов	
Вести промысловые документации и отчетности	
Применять процессный подход в практической деятельности	
Понимать функции производственных подразделений организации и производственных связей между ними	
Использовать правила технической эксплуатации технологических объектов нефтегазового комплекса и методов управления режимами их работы	
Выбирать методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли	
Планировать и проводить необходимые эксперименты, обработку, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретация результатов и формулирование соответствующих выводов	
Использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Применять знания о направлениях научных исследований в нефтегазовой отрасли	
Обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах	
Составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли	
Представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации	
Уметь применять знания о понятийном аппарате экономической науки, основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач	
Уметь применять экономические знания при выполнении практических задач	
Уметь принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	
Уметь рассматривать действующие правовые нормы по борьбе с коррупцией, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	
Выбирать способ решения конфликтных ситуаций в процессе личностного формирования отношения к коррупционному поведению	
3.3	**Владеть:**

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.

Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Иностранные языки**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**1 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: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:	
Уровень 1	навыками построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
Знать:	
Уровень 1	правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:	
Уровень 1	навыками использования методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках

УК-4.4: Применение навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
Знать:	
Уровень 1	правила чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
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	навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
Знать:	
Уровень 1	правила составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Уметь:	
Уровень 1	Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:	
Уровень 1	навыками составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- основные фонетические, лексические и грамматические явления английского языка, позволяющие использовать его как средство коммуникации;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- понимать содержание различного типа текстов на иностранном языке;
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- понимать, анализировать и структурировать информацию на иностранном языке;

3.3.2	- составлять краткий обзор и резюме иноязычного текста

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Текущий контроль успеваемости реализуется с помощью заданий следующих видов:
1. 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 %.
2. 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%.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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)
My Future Profession: Gas and Oil Engineer

Choosing a career path is one of the most important decisions in life. For me, becoming a gas and oil engineer is not just a professional choice but also a passion driven by curiosity about how energy powers our modern world. The oil and gas industry plays a crucial role in global development, providing essential resources for industries ranging from transportation to manufacturing. As an aspiring gas and oil engineer, I am eager to contribute to this vital sector and make a positive impact on society.
The field of gas and oil engineering offers numerous opportunities for innovation, problem-solving, and hands-on work. It requires a deep understanding of geology, chemistry, physics, and mathematics, which aligns perfectly with my interests and strengths. Moreover, working in this industry means being at the forefront of technological advancements that can shape the future of energy production. From designing drilling systems to optimizing extraction processes, every day presents new challenges and possibilities.

To excel as a gas and oil engineer, one must possess a combination of technical expertise and soft skills. A strong foundation in science and engineering principles is essential, along with proficiency in data analysis and computer modeling. Additionally, effective communication, teamwork, and adaptability are critical in such a dynamic environment where collaboration across disciplines is key. My goal is to continuously develop these skills through education, practical experience, and lifelong learning.
Contributing to Sustainable Development
The oil and gas sector offers diverse career paths, allowing professionals to specialize in areas such as reservoir engineering, drilling technology, or project management. Each role comes with unique responsibilities and challenges, offering room for personal growth and continuous learning. With globalization and increasing demand for energy, there will always be a need for skilled engineers who can navigate complex projects and drive progress.
1731 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Types of Heavy Trucks

Heavy trucks belong to Class 8 vehicles and they are the largest on-the roads being heavier than medium trucks. Their weight is between 26001 lb to over 33000 lb (11794 kg to over 14969 kg). They present vocational applications and do not envisage hauling. The Class 8 truck gross vehicle weight rating (GVWR) includes trailer tractors as well as single-unit dump trucks. Such trucks typically have 3 or more axles. The typical 5-axle tractor- trailer combination is called a “semi” or “18-wheeler”. Standard trailers vary in length. Specialized trailers for oversized loads can be considerably long.
All trucks have a common construction: a chassis, a cab, an area for placing cargo or equipment, axles, suspension and road-wheels, an engine and a drivetrain. Pneumatic, hydraulic, water, and electrical systems are presented. Most trucks may tow one or more trailers or semi-trailers.
The driver’s cab is an enclosed space that may have “a sleeper”. It is a compartment attached to or integral with the cab for the driver’s rest while not driving. There are several possible cab configurations:
a) “a cab over engine” (COE) or “flat nose” where the driver is seated above the front axle and the engine. To reach the engine, the whole cab tilts forward;
b) “a conventional cab” where the driver seats behind the engine;

c) “a cab beside engine” designs are rather rare and are mainly used for vehicles which carry long loads such as pipes, metal rods, flat iron and other construction materials.
Bigger trucks often use manual transmissions without synchro- nizers, saving bulk and weight, although synchromesh transmissions are used in larger trucks as well.
A truck frame consists of two parallel boxed (tubular) or C-shaped rails, or beams, held together by crossmembers. These frames are referred to as ladder frames due to their resemblance to a ladder. The frame is usually made of steel, but can be made (whole or in part) of aluminum for a lighter weight. A tow bar may be found attached at one or both ends, but heavy trucks almost always make use of a fifth wheel hitch.
Most of the heavier trucks use four-stroke diesel engines with a turbocharger and intercooler. Huge off-highway trucks use locomotive-type engines such as a V12 Detroit Diesel two stroke engine.
Heavy trucks mostly involve concrete transport trucks (cement mixers), mobile cranes, dump trucks, refrigerator trucks, tank trucks, tractor units, garbage trucks, log carriers. They are made in medium duty versions too. Special concrete transport trucks (in-transit mixers) are made to transport and mix concrete up to the construction site.
2194 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Transport in Britain and in the USA

Liebherr T 282B mining truck.
The largest ever production haul trucks are the 450 metric ton BelAZ 75710, the Bucyrus MT6300AC and the Caterpillar 797F. The Caterpillar 797 is unique for its size, as it employs a diesel engine to power a mechanical powertrain. Other major manufacturers of haul trucks include SANY, XCMG, Hitachi, Komatsu, DAC, Terex and BelAZ. Vehicles in this category are too large for high-way use without escorts and special permits.

In the United States, a tiller truck, also known as a tiller ladder, or a hook-and-ladder truck, is a specialized turntable ladder mounted on a semi-trailer truck. Unlike a commercial semi, a trailer and a tractor are permanently combined and special tools are required to separate them. The tiller truck has two drivers, with separate steering wheels for front and rear wheels.

Maneuverability is one of the main features of the tiller-truck. The independent steering of the front and back wheels allow the tiller to make much sharper turns, which is helpful on narrow streets. An additional feature of it is over 50 feet (15 m) length for most models.
1537 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Classification of Cranes

Cranes exist in an enormous variety of forms available according to mobility, shapes, working, etc, each being made for a specific application. They are commonly used both for construction projects and in the manufacturing of heavy equipment and serve everything from excavation to road work. Crane types can be subdivided into several models according to working occasions and the usages. Sizes range from the tallest tower cranes to the smallest jib cranes and mini-cranes. Cranes of smaller size are mostly

used inside workshops and to facilitate work in tight spaces while the largest ones are engaged in construction industry and in building oil rigs. Cranes may be also mounted on ships or offshore platforms. In this case standards are stricter because of the dynamic load on the crane due to vessel motion and the degree of stability of the vessel or the platform.
Every type of a crane has different equipment and is equally important in industries. Some lifting machines such as stacker cranes and loader cranes though do not strictly fit the definition of a crane are generally referred to cranes too.
There are two basic types of cranes:
– mobile or movable cranes;
– fixed cranes.
Mobile (movable) cranes. The most basic type of a mobile crane ("parrot") which is the most widely known type of cranes to the public consists of a steel truss or telescopic boom. It is mounted on a mobile platform, which could be a rail, wheeled, or on a cat truck. The boom which is hinged at the bottom is raised or lowered by cables or hydraulic cylinders. The machinery is mounted on trucks having two, three or even four axles, mostly on the front or the rear part of the vehicle. Cranes are movable to some extent where the movement is from one place to another as well as the movement of a crane basic work tool. Mobile cranes having great flexibility can easily be moved within a site. Mobile cranes have different lifting capacities which depend on the dead weight of the vehicle to be mounted on. It carries lifting cargoes of special dimensions and weights over short or long distances. The travel path of a moving vehicle should be smooth, firm, and level, the soil being stabilized.
1840 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Exploring the Three Pillars of Oil and Gas: Upstream, Midstream, Downstream

The oil and gas industry is a vast and intricate network of operations that power our world, from fueling transportation to heating homes and beyond. This sector is integral to the global economy and is divided into three main sectors that streamline its processes from extraction to the end-consumer. Understanding "what are the three sectors of the oil and gas industry" is crucial for professionals working in or with these markets.

These sectors – upstream, midstream, and downstream – collectively facilitate the journey of hydrocarbons from their natural state, lying deep beneath the earth's surface, to a variety of refined products consumed by customers. The industry professionals, including those concerned with safety in hazardous areas, seek to understand the complexities of each sector to manage operations effectively and maintain the highest standards of safety and efficiency.

The Intrinsically Safe Store, renowned for its formidable array of explosion-proof and intrinsically safe products, recognizes the significance of these three pillars within the oil and gas landscape. This article will delve into the details of each sector, explore their interconnections, and shed light on the essential equipment that maintains safety and reliability throughout this intricate process. Whether you are a seasoned veteran or new to the oil and gas realm, the insights shared here will enhance your comprehension of this vital industry's framework.
1241 зн.

ПЕРЕВЕДИТЕ ТЕКСТ СО СЛОВАРЕМ (45 минут)
Introduction to the Three Pillars of Oil and Gas

The oil and gas industry, a cornerstone of the global energy sector, is a complex and expansive field that operates on a massive scale. The categorization of activities into three nested sectors: Upstream, Midstream, and Downstream, is central to understanding the oil and gas landscape. These sectors collectively span the entire lifecycle of oil and gas production, each with its distinct set of operations, challenges, and expertise. For professionals and entities navigating this industry—whether they are producers, distributors, investors, or suppliers of specialized equipment such as those offered at The Intrinsically Safe Store—understanding what the three sectors of oil and gas industry comprise is essential.
The Upstream sector, often referred to as E&P (Exploration and Production), marks the beginning of the oil and gas process. It encompasses the exploration for and the extraction of natural resources. Specialists in geology, drilling, and engineering collaborate to discover oil and gas fields, drill wells, and bring raw hydrocarbon deposits to the surface.
Transitioning from the exploration and extraction phase, the Midstream sector takes the lead. It primarily deals with the transportation and storage of unprocessed resources. The Midstream integrates pipelines, tanker ships, rail cars, and storage facilities to ensure the efficient and safe transport of raw materials from their extraction points to the processing facilities.
Finally, the Downstream sector represents the endpoint of the oil and gas industry's operations. It includes the refining of crude oil and the purifying of natural gas, as well as the distribution of the products derived from these processes. This sector is directly tied to consumers, supplying a wide array of derivative products such as gasoline, diesel, jet fuel, heating oil, lubricants, waxes, asphalt, natural gas, and petrochemicals for industrial use.
1636 зн.

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 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль 21.03.01.02 «ЭиООНК»
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 Internet 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.
1. Petroleum engineering is a field of engineering connected with the production of hydrocarbons, either crude oil or natural gas. Exploration and petroleum engineering are known to constitute the upstream sector of the oil and gas industry. These are the oil and gas industry's two main subsurface disciplines, which focus on maximizing economic recovery of hydrocarbons from subsurface reservoirs. Petroleum exploration (geology and geophysics) concentrates on description of the hydrocarbon reservoir rock, while petroleum engineering is related to estimation of the recoverable volume of this resource.
2. The combined efforts of geologists and petroleum engineers throughout the life of a hydrocarbon accumulation determine the way in which a reservoir is developed and depleted, and usually they have the highest impact on field economics. Petroleum engineering requires a detailed understanding of the physical behaviour of oil, water and gas within porous rocks at very high pressures. Moreover, good knowledge of many other related disciplines, such as geophysics, petroleum geology, formation evaluation, drilling, reservoir simulation, reservoir engineering, well engineering, artificial lift systems, completions and oil and gas facilities engineering is required.
3. The profession appeared in the early XX century when the first Petroleum Engineering degree was awarded by Moscow Mining Academy. Since then, the profession has developed to solve increasingly difficult situations, as much of the easy oil has been found and depleted. Today we have to deal with deep- water, arctic and desert conditions. High Temperature and High Pressure (HTHP) environments have become commonplace in operations and require petroleum engineers to be also competent in thermo-hydraulics, geomechanics, and intelligent systems. Advances in computer modeling and materials as well as the application of statistics, probability analysis, and new technologies like horizontal drilling and enhanced oil recovery, have drastically improved the toolbox of the petroleum engineer in recent decades.
4. Petroleum engineering involves a wide variety of professions, among them production engineering, reservoir engineering and drilling engineering. Production engineers manage the interface between the reservoir and the well, including perforations, sand control, downhole flow control; evaluate artificial lift methods; and also select surface equipment that separates the produced fluids (oil, natural gas, and water). Reservoir engineers play a central role in field development planning, recommending appropriate and cost- effective reservoir depletion plan such as waterflooding or gas injection to maximize hydrocarbon recovery. Drilling engineers

design and implement procedures to drill wells as safely and cost-effectively as possible.
5. Petroleum engineering education is available at more than 20 universities in Russia, e.g. Gubkin Russian State University, Tomsk Polytechnic University, Tyumen State Oil and Gas University, and many more throughout the world, mainly in oil producing regions. Some oil companies have in-house petroleum engineering training classes. The largest international professional organization for petroleum engineers is the Society of Petroleum Engineers (SPE)4, which collects, publishes and exchanges technical knowledge concerning the industry through papers and presentations. Petroleum engineering has historically been one of the highest paid engineering professions, although salaries will vary depending on the country and there is a tendency for mass layoffs5 when oil prices go down.

Choose the answer (A, B or C) which fits best according to the text.

1. Exploration and Production belong to

A the upstream sector of the oil and gas industry.
B the downstream sector of the oil and gas industry.
C the midstream sector of the oil and gas industry.

2. Petroleum exploration concentrates on

A maximizing economic recovery of hydrocarbons.
B production of hydrocarbons.
C description of the hydrocarbon reservoir rock.

3. The combined efforts of geologists and petroleum engineers have the highest impact on field economics because

A they determine the way in which a reservoir is developed and depleted.
B they have detailed understanding of the physical behaviour of oil, water and gas within porous rock at very high pressure.
C petroleum engineering requires good knowledge of many related disciplines.

4. The profession got its start at

A Moscow Mining Academy.
B Gubkin Russian State University.
C the Society of Petroleum Engineers.

5. The work of petroleum engineers has become quite difficult due to

A depletion of much of the world's oil and gas reserves.
B lack of training.
C advances in computer modeling and new technologies.

Answers:
Answers:
1. A
2. C
3. C
4. A
5. C

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

_____

_____

Технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Иностранные языки**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): ст. преподавтель, Касека И.П.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**4 (2.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	12	12	12	12
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	12,8	12,8	12,8	12,8
Контактная работа	13	13	13	13
Сам. работа	19,2	19,2	19,2	19,2
Часы на контроль	3,8	3,8	3,8	3,8
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Совершенствование коммуникативной компетентности в сфере профессиональной деятельности.

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

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-4.1: Понимание принципов построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Знать:
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации
Владеть:
навыками построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках

УК-4.2: Понимание правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Знать:
правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения
Владеть:
навыками использования правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации

УК-4.3: Применение на практике методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Знать:
методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы
Владеть:
навыками использования методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках

УК-4.4: Применение навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Знать:
правила чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения
Владеть:
навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении

УК-4.5: Владение методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Знать:
правила составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Уметь:
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке
Владеть:
навыками составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**

принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
методы и навыки делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
правила чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
правила составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
3.2	**Уметь:**
Демонстрирует умения и навыки деловой переписки на государственном языке Российской Федерации	
Демонстрирует умения и навыки делового разговора на государственном языке Российской Федерации с соблюдением этики делового общения	
Демонстрирует умения и навыки аудирования на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы	
Демонстрирует умения и навыки чтения и понимания со словарем информации на иностранном языке на темы повседневного и делового общения	
Демонстрирует умения и навыки ведения диалога общего и делового характера на иностранном языке	
3.3	**Владеть:**
навыками построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	
навыками использования правил и закономерностей деловой устной и письменной коммуникации	
навыками использования методов и навыков делового общения в устной и письменной формах на русском и иностранном языках	
навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	
навыками составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	

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.

Альтернативные источники энергии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Закреплена за кафедрой	**Автомобильный транспорт и электротехника**
Учебный план	ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очно-заочная**
Общая трудоемкость	**2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель курса предполагает подготовку студентов в области электроснабжения технологических объектов, зданий и сооружений, рассмотрение перспективы использование альтернативных источников энергии, формирование навыков по проведению работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования источников электроэнергии. Научить анализировать параметры и режимы работы установок электроснабжения; знать правила эксплуатации и ремонта установок электроснабжения и применять современные методы монтажа, регулировки и наладки систем электроснабжения; разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования энергоснабжающих систем; использовать современные методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования систем электроснабжения (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями ПУЭ .

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

ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования

Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Умеет анализировать параметры и режимы работы установок электроснабжения
Владеть:	
Уровень 1	Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования систем электроснабжения (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями ПУЭ

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования

Знать:	
Уровень 1	-
Уметь:	
Уровень 1	Способен применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта установок электроснабжения , знает методы монтажа, регулировки и наладки систем электроснабжения
Владеть:	
Уровень 1	-

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Знает методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования систем электроснабжения (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями ПУЭ
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Умеет анализировать параметры и режимы работы установок электроснабжения
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Способен применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта установок электроснабжения , знает методы монтажа, регулировки и наладки систем электроснабжения

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

3.1. Контрольные вопросы и задания

Темы рефератов

Тема 1

1. Назначение АБ
2. Назначение АИЭ
3. Назначение ПЭ
4. Преимущества и недостатки ЭМГ
5. Преимущества и недостатки ЭХГ
6. Назначение НПЧ
7. Назначение инверторов
8. Назначение конверторов
9. Назначение АВР
10. Назначение средств контроля, измерения и учета

Тема 2

1. Оценка критерия эффективности САЭ - минимальная масса и габариты
2. Что означает фраза -высокие энергетические показатели
3. Что означает фраза - максимально автоматизированные САЭ

4. Из чего складывается оценка стоимости САЭ
5. Величина отклонения напряжения на зажимах потребителей
6. Колебания напряжения
7. Несинусоидальность напряжения
8. Несимметрия напряжений
9. Отклонение частоты
10. Провал напряжения

Тема 3
1. Схема регулирования напряжения СГПМ
2. Схема однофазного двухполупериодного выпрямителя, диаграмма напряжений и токов.
3. Схема однофазного мостового выпрямителя, диаграмма напряжений и токов.
4. Схема трехфазного выпрямителя с нулевой точкой, диаграмма напряжений и токов.
5. Схема трехфазного мостового выпрямителя, диаграмма напряжений и токов.
6. Трансформатор с вращающимся магнитным полем - принципиальная электрическая схема, векторные диаграммы, поясняющие принцип работы.
7. Трансформатор с вращающимся магнитным полем - конструктивная схема магнитной системы, векторные диаграммы, поясняющие принцип работы.
8. Преобразователь напряжения постоянного тока
9. НПЧ с естественной коммутацией силовых вентилей
10. Непосредственный преобразователь частоты с регулируемым углом сдвига фаз на входе

Тема 4
1. Дизельные электрические станции
2. Газопоршневые электростанции
3. Блочные паровые агрегаты (мини-ТЭЦ)
4. Газотурбинные электрические станции (ТГЭС)
5. Модульное агрегатирование САЭ.
6. Солнечные батареи
7. Приливные ГЭС
8. Электромеханический генератор
9. Электрохимический генератор
10. Двигатель Стирлинга

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

1. Назначение АБ
2. Назначение АИЭ
3. Назначение ПЭ
4. Преимущества и недостатки ЭМГ
5. Преимущества и недостатки ЭХГ
6. Критерии эффективности САЭ
7. Как оценивается надежность и непрерывность (бесперебойность) электроснабжения
8. Как оценивается качество электрической энергии
9. Оценка критерия эффективности САЭ - минимальная масса и габариты
10. Что означает фраза -высокие энергетические показатели
11. Что означает фраза - максимально автоматизированные САЭ
12. Из чего складывается оценка стоимости САЭ
13. Величина отклонения напряжения на зажимах потребителей
14. Колебания напряжения
15. Несинусоидальность напряжения
16. Несимметрия напряжений
17. Отклонение частоты
18. Провал напряжения
19. Назначение НПЧ
20. Перечислить недостатки НПЧ с искусственной коммутацией.
21. Назначение инверторов
22. Назначение конверторов.
23. Какими несложными техническими решениями можно обеспечивать стабилизацию выходного напряжения.
24. Учитывая, что уравнения по первому закону Кирхгофа формируются относительно узлов, указать количество уравнений в системе уравнений, составленной по первому закону Кирхгофа если схема замещения содержит n - узлов.

Переносные электроприемники
25. Вопрос. Какие электроприемники отнесены Правилами к переносным?
26. Вопрос. От сети какого напряжения следует выполнять питание переносных электро-приемников?
27. Вопрос. Какие защитные меры могут быть применены для защиты при косвенном прикосновении в цепях, питающих переносные электро-приемники?
28. Вопрос. Какие требования в части заземления предъявляются при применении автоматического отключения

металлических корпусов переносных электро-приемников (за исключением электро-приемников с двойной изоляцией)?
29. Вопрос. Что применяется для дополнительной защиты от прямого прикосновения и при косвенном прикосновении?
30. Вопрос. Как должен быть присоединен проводник в штепсельных соединителях переносных электроприемников, удлинительных проводов и кабелей?
31. Вопрос. Как должны быть обозначены защитные проводники переносных проводов и кабелей?

Передвижные электроустановки
32. Вопрос. На какие передвижные электроустановки не распространяются требования настоящих Правил?
33. Вопрос. Что представляет собой автономный передвижной источник питания электроэнергией?
34. Вопрос. От каких источников электроэнергии могут получать питание передвижные электроустановки?
35. Вопрос. Какая защита при косвенном прикосновении должна быть выполнена в случае питания передвижной электроустановки от стационарного источника питания?
36. Вопрос. Какая защита должна быть установлена в точке подключения передвижной электроустановки к источнику питания?
37. Вопрос. Какие защитные мероприятия должны быть выполнены при применении автоматического отключения питания в системе IT для защиты при косвенном прикосновении?
38. Вопрос. Что должно быть предусмотрено на вводе в передвижную электроустановку?
39. Вопрос. С соблюдением каких требований должно быть выполнено защитное заземление передвижной электроустановки в системе IT?
40. Вопрос. В каких случаях допускается не выполнять местный заземлитель для защитного заземления передвижной электроустановки, питающейся от автономного передвижного источника питания с изолированной нейтралью?
41. Вопрос. Какие требования предъявляют Правила к автономным передвижным источникам питания с изолированной нейтралью?
42. Вопрос. Применением каких защитных мер должна быть обеспечена защита от прямого прикосновения в передвижных электроустановках?
43. Вопрос. С какой стороны должна быть подключена вилка штепсельного соединителя, если передвижная электроустановка питается с использованием штепсельных соединителей?

НОРМЫ ПРИЕМОСДАТОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ
44. Вопрос. Какое электрооборудование должно быть подвергнуто приемосдаточным испытаниям?
45. Вопрос. Для какого электрооборудования обязательно испытание повышенным напряжением промышленной частоты?
46. Вопрос. У каких аппаратов и цепей производится измерение сопротивления изоляции?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Структурные схемы передвижных САЭ
2. Перечислить основные показатели качества электроэнергии для цепей с Uн = 380 В:
3. Состав САЭ
4. Основные свойства СБ
5. Способы возбуждения СГ основные отличия СГВВ и СГПМ
6. Виды преобразования электроэнергии в САЭ
7. Структура связи источников с потребителями электроэнергии
8. Основные отличия силовых схем инверторов на транзисторах от тиристорных
9. Характеристики современных мощных силовых ключей SCR, GTO, IGCT, IGBT.
10. Охлаждение электрооборудования САЭ
11. Основные элементы защиты САЭ
12. Правила выполнения монтажа узлов управления и преобразования САЭ
13. Этапы проектирования САЭ
14. Как оценивается надежность САЭ.
15. Перечислить основные методы выбора оптимальной структуры САЭ
16. Конденсаторы Вопрос. Что входит объем испытаний конденсаторов?
17. Вводы и проходные изоляторы Вопрос. Что входит в объем испытаний вводов и проходных изоляторов?
18. Подвесные и опорные изоляторы Вопрос. Что входит в объем испытаний подвесных и опорных изоляторов?
19. Аккумуляторные батареи Вопрос. Что входит в объем испытаний аккумуляторных батарей?
20. Заземляющие устройства Вопрос. Что входит в объем испытаний заземляющих устройств?

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 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.

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____

_____

Альтернативные источники энергии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Автомобильный транспорт и электротехника**

Учебный план ЗФ ЭиООНК веч уск 21.03.01.02 3++ 2026.plx
Направление 21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Программу составил(и): к.ф.-.н., доент, Деренок А.Н.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Курсовое проектирование	0,8	0,8	0,8	0,8
Контактная работа в период аттестации	0,2	0,2	0,2	0,2
Иные формы работы	4	4	4	4
Итого ауд.	36,8	36,8	36,8	36,8
Контактная работа	41	41	41	41
Сам. работа	31	31	31	31
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель курса предполагает подготовку студентов в области электроснабжения технологических объектов, зданий и сооружений, рассмотрение перспективы использование альтернативных источников энергии, формирование навыков по проведению работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования источников электроэнергии. Научить анализировать параметры и режимы работы установок электроснабжения; знать правила эксплуатации и ремонта установок электроснабжения и применять современные методы монтажа, регулировки и наладки систем электроснабжения; разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования энергоснабжающих систем; использовать современные методы диагностики и технического обслуживания технологического оборудования систем электроснабжения (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями ПУЭ .

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Электротехника
2.1.2	Физика
2.1.3	Технологическая практика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПКС-2.2: Анализ параметров работы технологического оборудования
Знать:
-
Уметь:
Умеет анализировать параметры и режимы работы установок электроснабжения
Владеть:
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования систем электроснабжения (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями ПУЭ

ПКС-2.3: Разработка и планирование внедрения нового оборудования
Знать:
-
Уметь:
Способен применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта установок электроснабжения , знает методы монтажа, регулировки и наладки систем электроснабжения
Владеть:
-

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
-	
-	
3.2	**Уметь:**
Умеет анализировать параметры и режимы работы установок электроснабжения	
Способен применять знания назначения, правил эксплуатации и ремонта установок электроснабжения , знает методы монтажа, регулировки и наладки систем электроснабжения	
3.3	**Владеть:**
Владеет методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования систем электроснабжения (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями ПУЭ	
-	